

ÉRTEKEZÉSEK

A TERMÉSZETTUDOMÁNYOK KÖRÉBŐL.

A III. OSZTÁLY RENDELETÉBŐL

SZERKESZTI

SZABÓ JÓZSEF

OSZTÁLYTITKÁR.

XV. KÖTET. 19. SZÁM. 1885.

AZ EGYÜTTÉRZŐ IDEGRENDSZER FEJLŐDÉSE.

KÖZLEMÉNY Dr. MIHÁLKOVICS GÉZA NY. R. TANÁR BONCZ- ÉS FEJLŐDÉSTANI INTÉZETÉBŐL.

IRTA

Dr. ÓNODI A. D.

I-SÓ TANÁRSEGÉD A BONCZTANI ÉS FEJLŐDÉSTANI TANSZÉKNÉL.

(6 TÁBLÁVAL.)

(Beterjesztette az osztályülésen 1885. június 15-én Miháلكovics G. r. t.)

Ára 50 kr.

BUDAPEST.

KIADJA A MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA.

1885.

ÉRTEKEZÉSEK

A TERMÉSZETTUDOMÁNYOK KÖRÉBŐL.

Első kötet. 1867—1870. — Második kötet. 1870—1871. — Harmadik kötet. 1872. — Negyedik kötet. 1873. — Ötödik kötet. 1874. — Hatodik kötet. 1875. — Hetedik kötet. 1876. — Nyolczadik kötet. 1877. — Kilencedik kötet. 1878—1879. — Tizedik kötet. 1880.

Tizenegyedik kötet. 1881.

I. Az associált szemmozgások idegmechanismusáról. 2 fametszettel. (Második közlemény. II. rész. Az idegrendszer egyes részeinek befolyásáról az önkénytelen associált szemmozgásokra.) Dr. *Högyes Endrétől*. — II. A Frusca-gora aquitaniai flórája. 4 táblával. Dr. *Staub Mórictől*. — III. A pinguicula és utricularia sejtmagjaiban előforduló krystalloidokról. (Egy táblával.) *Klein Gyulától*. — IV. Vegyeréltani vizsgálatok. (II. értekezés.) Dr. *Than Károlytól*. Egy tábla körrajzzal. — V. Ujabb tanulmányok a kámforesoport köréből. *Balló Mátyástól*. — VI. A homoródi vasas savanyuvíz-források chemiai elemzése. Dr. *Solymosi Lajostól*. — VII. A solymosi hideg savanyu ásványvíz chemiai elemzése. Dr. *Hankó Vilmostól*. — VIII. Önműködő higanylégszivattyu. *Schuller Alajostól*. Egy rajzzal. — IX. Adatok a Mecsekhegység és dombvidéke jurakorbeli lerakódásainak ismeretéhez. (II. Palaeontologiai rész.) *Böckh Jánostól*. 10 tábla rajzzal. — X. A carludovica és a canna gummiarátairól. *Szabó Ferencztől*. Egy táblával. — XI. Budapest főváros ivóvizei egészségi szempontból s néhány ásványvíz elemzése. *Balló Mátyástól*. — XII. Emlékezés William Stephen Atkinson külső tag felett. Dr. *Duka Tivadartól*. — XIII. Adatok a harántcsiku izmok szerkezete- és idegvégződéséhez. (Székfoglaló értekezés.) — *Thanhoffer Lajostól*. Egy 4-es rétű tábla rajzzal. — XIV. A mohai (fehérmegyei) Ágnes-forrás vegyelemzése. Dr. *Lengyel Bélától*. — XV. Egy újabb szerkesztetű, vízszivattyuval combinált higany-légszivattyuról. Dr. *Lengyel Bélától*. Egy tábla rajzzal. — XVI. Az elzöldült szarkaláb mint morphologiai utmutató. *Borbás Vinczétől*. Egy tábla rajzzal. — XVII. A víznek képződési melegéről. *Schuller Alajostól*. — XVIII. Békésvármegye flórája. Dr. *Borbás Vinczétől*. — XIX. Rendhagyó köggombák. *Hazslinszky Friggyestől*. Rajzokkal. — XX. Dolgozatok a k. m. tud. egyetem élettani intézetéből. Közli *Jendrássik Jenő*. (I. Adatok a szűrődés tanához. Regéczy Nagy Imre tr. tanársegédétől. II. A gyomor hámsajtjeiről. Ballagi János tr. élettani gyakornoktól. III. A zsírfelszívódáshoz a gyomorban. Mátrai Gábor orvostanhallgatótól. IV. A zsírok átszívárgásáról, nevezetesen az epe befolyása alatt. Hutyra Ferencz orvostanhallgatótól. (Rajzokkal.) — XXI. Emlékezés Kenessey Albert felett. *Galgóczy Károlytól*. — XXII. A tudományok haladásának befolyása a selmeczvidéki bányamivelésre. *Péchy Antaltól*. — XXIII. Vegyeréltani vizsgálatok. A calorimetrikus mérések adatainak összehasonlításáról. *Than Károly-*

ÉRTEKEZÉSEK

A TERMÉSZETTUDOMÁNYOK KÖRÉBŐL.

KIADJA A MAGYAR TUD. AKADEMIA.

A III. OSZTÁLY RENDELETÉBŐL

SZERKESZTI

SZABÓ JÓZSEF

OSZTÁLYTITKÁR.

AZ EGYÜTTÉRZŐ IDEGRENDSZER FEJLŐDÉSE.

Irta Dr. ÓNODI A. D.

I-ső tanársegéd a boncz- és fejlődéstani tanszéknél.

Közlemény dr. Miháلكovics Géza ny. r. tanár boncz- és fejlődéstani intézetéből.

(6 tábla.)

(Beterjesztette az osztályülésen 1885. június 15-én Miháلكovics G. r. t.)

ELŐSZÓ.

Az együttérző idegrendszerre vonatkozó ismereteink oly annyira hézagosak még ma is, hogy nyugodt lélekkel iktathatjuk ide *Valentin* egy régen kelt (1835) megjegyzését, daczára azon merész következtetéseknek és azon újabb szerzők törekvéseinek, melyek az oly kevésé ismert idegrendszerre a körzeti betegségek egész rendszerét alapítják: «Man hat überhaupt über dieses Gebilde Vieles gefabelt und im Ganzen nur noch sehr Weniges beobachtet, so dass ein geistreicher Schriftsteller es mit Recht den Phantasien älterer Aerzte über schwarze Galle u. dgl. gleichstellt, wenn man zu unserer Zeit so vieles Unbekannte und Räthselhafte im gesunden oder kranken Organismus der Thätigkeit dieses fast ganz noch unbekannten Theiles zuschreibt».

Valóban ide vonatkozó ismereteink oly nagyon csekélyek és főbb vonásaikban is olyannyira hézagosak, hogy mosolyt keltők azon kórtani következtetések és vonatkozások, melyek rajtok

nyugosznak. Esztendők multak, míg egy vizsgáló az idegrendszernek olyannyira mostohán hagyott eme fejezetét kutatása tárgyává tette s mivel az együttérző idegrendszer bonyolult viszonyait pusztán bonczteni vagy fejlődéstani úton földeríteni nem lehet, a kiegészítő vizsgálatok pedig, az életbuvárok által csak részben végezettek, a kórtan- és kórboncztannal foglalkozók részéről mondhatni teljesen elhanyagoltattak, — természetes, hogy az együttérző idegrendszer viszonyait meglehetősen sűrű homály fedi.

Részünkről már esztendők óta folynak a bonczteni és fejlődéstani vizsgálatok az együttérző idegrendszer viszonyainak földerítésére. A bonczteni vizsgálatok a szövetkező és a határköteg körzeti ágainak finomabb viszonyaival foglalkoztak és a gerinczagi rostkötegekre nézve egy határozott rendszert állapítottak meg, mely támpontul szolgálhat élettani vagy kórbonczteni vizsgálatok tételére, melyek egyedül vannak hivatva az együttérző idegrendszer összefüggését az agy-gerinczagygyal és körzettel, valamint az idegpályák rendeltetését, topographikus lefutását földeríteni. Ez irányban azonban mai napig semmi sem történt.

Jelen dolgozatunk míg egyrésről tisztába hozza az együttérző határköteg és a zsigeriüregi együttérző fonatoknak a csigolyaközütti dúczból való leszármazását, addig másrésről a zsigerek állományában levő dúczfonatok keletkezésének az előbbienektől való elkülönítésével egy oly fontos kérdést vet szőnyegre, melynek megoldása majdan kiváló fontosságú lesz, úgy az élettanra mint a kórtanra, mely egy külön tanulmánynak tárgyát fogja képezni. A kérdés éppen nem hálás, a legnehezebb vizsgálatok közé tartozik ez idegrészletek között az összeköttetés módját, lényegét, összefüggését a központtal és körzettel földeríteni és valóban nem sok eredménynyel kecsegtetnek.

Midőn e helyen a M. Tud. Akadémia *tek. bizottságának* anyagi és erkölcsi támogatásáért kiváló tiszteletemet és köszönetemet kifejezném, nem mulaszthatom el egyszersmind mélyen tisztelt főnökömnek és vezetőmnek, nagyságos *dr. Mihálkovicz Géza* tanár úrnak, azon jóakaró buzdításaiért és szíveségeért, melylyel úgy a bonczteni, mint a fejlődéstani vizsgálatoknál a szükséges vizsgálati anyagot rendelkezésemre bocsátotta és becses útbaigazításával támogatott, tanítványi kiváló tiszteletemet és hálámat leróni.

Végül dr. *Flesch Nándor* és dr. *Kiss István* tisztelt barátainnak, továbbá *Türnbök István* demonstrator úrnak a szépen sikerült rajzokért köszönetet mondok.

Budapesten 1885. június 1-jén.

Dr. ONODI A. D.

IRODALOM.

1. *Th. L. W. Bischoff*. Entwicklungsgeschichte der Säugethiere und des Menschen. 1842. Sömmering vom Baue der menschlichen Körpers. 7. Bd.
2. *F. M. Balfour*. The development of Elasmobranch fishes. Journal of Anat. and Physiol. Vol. XI. Part. III. 1877.
3. *F. M. Balfour*. Handbuch der vergleichenden Embryologie. Jena. II. Bd. 1881.
4. *V. Hensen*. Zur Entwicklung des Nervensystems. Virchow's Archiv. Bd. XXX. 1834.
5. *W. His*. Untersuchungen über die erste Anlage des Wirbelthierleibes. Die erste Entwicklung des Hühnchens im Ei. 1868.
6. *W. His*. Die Lehre vom Bindensubstanzkeim (Parablast). Archiv f. Anat. u. Entwicklungsgeschichte. 1882.
7. *A. Kölliker*. Entwicklungsgeschichte des Menschen und der höheren Thiere. 2-te Auflage. Th. II. 1879.
8. *Ónodi A. D.* Az együttérző idegrendszer alaktani megjelenésében. Bölcsészettudori értekezés. Orvosi Hetilap. 1882.
9. *Ónodi A. D.* Az együttérző idegrendszernek egyes élettani és kórtani szempontból fontosabb alapviszonyairól. Orvosi Hetilap. 1883.
10. *A. D. Ónodi*. Ueber das Verhältniss der cerebrospinalen Faserbündel zum sympathischen Grenzstrange. Archiv f. Anat. u. Entwickel. 1884.
11. *Ónodi A. D.* A csigolyaközötti dúczok és idegyökerek fejlődéséről. Akad. értekezések. XIV. k. III. sz. 1884.
12. *A. D. Ónodi*. Ueber die Entwicklung der Spinalganglien und der Nervenwurzeln. Internationale Monatschrift f. Anat. u. Hist. 1884. Bd. I. Heft 3 u. 4.
13. *A. D. Ónodi*. Ueber die Ganglienzellengruppen der hinteren und vorderen Nervenwurzeln. Centralblatt f. die med. Wiss. 1885. Nr. 16. u. 17.
14. *R. Remak*. Ueber die Entwicklung des Hühnchens im Ei. Müller's Archiv 1843.

15. *R. Remak*. Ueber ein selbstständiges Darmnervensystem. Berlin. 1847.
 16. *L. Schenk*. Die Entwicklungsgeschichte der Ganglien und des Lobus electricus. Sitzungsberichte der kaiserl. Academie d. Wiss. in Wien. Mathem.-Naturw. Classe Bd. 74. 1876.
 17. *L. Schenk* u. *Birdsall*. Die Entwicklung des Sympathicus. Mitth. aus dem embryol. Institut in Wien. Bd. I. 1879.
 18. *G. Valentin*. Handbuch der Entwicklungsgeschichte des Menschen etc. Berlin 1835.
-

I. Bevezető.

Mielőtt a fejlődéstani vizsgálatok egyáltalán érintették volna az együttérző idegrendszer származásának kérdését, a tizen-nyolczadik században, valamint századunk elején, a vizsgálók nagy száma különös előszeretettel foglalkozott az együttérző idegrendszer makroszkópos viszonyaival. Az együttérző idegrendszernek elütő megjelenése a cerebrospinalis idegrendszerrel szemben, miután *Bichat* az életjelenségeket egy vegetatív és egy animalis körre választotta szét, különösen kedvező volt a két idegrendszer elkülönítésére, melyre oly nagy súlyt fektettek, hogy minden boncztani adatot, melyet szövettani is követett, ez elkülönítés javára mohón fölhasználtak. Midőn a makroszkópos viszonyok, a szövettaniak támogatásával eléggé ellentétbe helyezték a két idegrendszert egymással, természetes következménye volt ezen megjelölt irányú vizsgálatoknak ama tétel megérlelődése, mely szerint az együttérző idegrendszer teljesen önálló és független a cerebrospinalis idegrendszertől. Míg az együttérző idegrendszer körül ezen jelzett irányban folytak hosszú időn át a vizsgálatok, addig ez idegrendszer fejlődésére vonatkozólag csak századunk első felének vége felé találunk határozott adatokat *Repmak* munkáiban, ki maga egyik főtámasza volt az együttérző idegrendszer elkülönítésére irányult törekvéseknek. *Valentin**) az együttérző idegrendszer legfiatalabb fejlődési szakairól tapasztalaton nyugvó adatokat nem szolgáltat, hanem egy előre haladottabb állapotot, melyet egy 8. vonal hosszú disznó-ébrénynél észlelt, ír le; ezen ébrényen az együttérző idegrendszernek határkötege sűrűen egymás mellé sorakozott dűcszerű megvastagodások láncolatát képezte. Az egyes

*) Ir. 18. sz. 471—473. lap.

dúcokat saját szerű és önálló képződéseknek tartja, régebbi szerzők azon állításaival szemben, melyek szerint ezek vérgöbök volnának.

A körzeti idegrendszert *Baer* (Ueber die Entwicklungsgeschichte der Thiere. Th. I. 1828. Th. II. 1837.) egy szöveti kiválás termékének tekinti azon a helyen és azon részek között, a hol később rendszeren megjelen. A körzeti idegeknek tehát a be- vagy kinövését nem hiszi. Ugyanebben a véleményben van *Bischoff**) is, ki az együttérző idegrendszert azon a helyen hagyja fejlődni, hol legelőször jelentkeznek. Ugyan ő egy 13 vonalnyi ébrényen nem csak a már említett dúczlánczot látta jól kifejezve a mellkasban, hanem az együttérző idegrendszernek a nyaki részét és a legfelsőbb nyaki dúczot, mint egy kicsiny, gömbölyded csomót.

Mint már említettük, az első adatot az együttérző idegrendszer fejlődéséről *Remak***) nyújtja 1843-ban megjelent rövidebb értekezésében. Ugyanebben mondja ki, hogy a gerinczhúr két oldalán levő koczkaalakú testek az úgynevezett őcsigolyák, melyeket általában a gerinczoszlop fejlődési anyagának tartanak, tulajdonképen a körzeti idegek ébrényhelyzékei. Ez által megjelölte az idegek mesodermalis eredetét, mely nézet számára tekintélyes valamint újabb vizsgálok majdnem napjainkig helyet biztosítottak. Az együttérző határköteg keletkezését rövid rostos kocsányoknak egymással ívalakban történő összekötetése által gondolja létrejöttnek.

A bélcsőnek leírja saját, eredetileg különvált idegrendszerét; ugyan is a bél záródása után ennek egész hosszában a gyomorig a bélideglemeztől lefűződik egy páratlan rostos, később dúczsejtes idegköteg, mely a bélcsővel idegágakkal függ össze és a kifejlett állat nagy bélfodoridegivé lesz. Főlemlítjük még, hogy az együttérző határköteg fej- és nyaki részét a zsigerívek szabad végeinek összenövéséből származtatja le.

Négy évvel később jelent meg *Remak****) nagy értekezése egy önálló bélidegrendszerrel, melyben az együttérző idegrend-

*) Ir. 1. sz. 202—203. lap.

**) Ir. 14. sz. 478—480. lap.

***) Ir. 15. sz. 18., 19., 20., 21., 44., 45., 46., 47., 48., 49. §§.

szernek későbbi előrehaladottabb fejlődéséről nyerünk adatokat. Ez adatokat, melyek tyúkra vonatkoznak, bővebben fogjuk ismertetni, mivelhogy napjainkig e viszonyok alig lettek ily részletes vizsgálatokra méltatva. Ide vonatkozó megjegyzéseinket későbbre tartjuk fenn magunknak. *Remak*, mint előző dolgozatában, ebben is a körzeti idegrendszernek az össesigolyákból való leszármazását állítja, továbbá az együttérző határkötegnek keletkezését is — tyúknál a negyedik napon — az idegtörzseknek egymással ívalakban történő szövetkezéséből magyarázza. Mindegyik két részletre oszlik, egyik a fej, a másik a fark felé halad; ez elágazás helyén mutatkoznak kicsiny duzzanatok: a határ köteg dúcjai. A költés hatodik napjából való tyúk-ébrényen írja le a bélideget, mint egy a bél hátsó oldalán szorosán fekvő köteget, mely distalis részén hengerszerű, proximalis részén a máj és hasnyálmirigy útainak beömlése helye felé hirtelen kicsúcsosodik. A vastagbél tájában nagy kiterjedést ér el, ugyannyira, hogy a vastagbél átmérőjének csaknem felét képezi. A bélideg proximális része a máj és hasnyál-mirigy útainak beömlése helyén túl nem terjed, valamint a bél ideg és a bolygóideg gyomorága között összeköttetés nem lép föl, úgy hogy a nyombél nagyobb részében a bél- vagy a bolygóidegekkel analog idegtörzset észlelni nem lehet. A költés kilencedik napján kezd a bélideg és bélső egymástól távolodni s az így keletkezett s általuk határolt területen egyes rövid fonalak láthatók, a bélideg-ágak első nyomai, melyek a bélidegtől a bélsőhöz húzódnak, később távolodik el a bélideg a bélsőtől a vastagbél tájában; a leghátulsó végén a cloaca felé jól kifejezett már a végdúc, melyből egy középső és két oldalsó fonál indul el, és mely kettős rostos ereszték által a dúcsejtes bélideggel összefügg. A nyombél felé a bélideg egy hengerszerű rostos idegtörzs alkotását mutatja, néhány dúcsejttel behintve; a nyombél közelében a bélideg mint finom fonál végződik.

A költés 6-ik és 8-dik napja közt jelenik meg egy fonat első fejlődési anyaga, melynek egészen izolált helyzete van és csak később szövetkezik. E fonatot, mely az ivarmirigyek és ősvésék közel szomszédságában van, ez utóbbiakkal szoros viszonyban levőnek állítja, és innen ivarszervi idegrendszernek nevezi. A költés utolsó hetében e fonat összeköttetéseket

mutat föl az együttérző határköteggel. A költés második hetének közepén vagy vége felé mutatkoznak a középső idegek (Mittel-nerven), melyek a bélidegnek összeköttetéseit eszközlik. Kisérik a bélfodori edényeket és a zsigerekhez jutnak, egyszersmind az egyes rendszereket egymással összekapcsolják. *Remak* tehát a körzeti idegrendszert élesen elkülöníti több csoportra. A cerebro-spinalis idegek egy külön rendszert képeznek, míg az együttérző idegrendszerben a több elütő alakviszonyokat több külön álló rendszerre osztja föl. Ilyen külön rendszert alkot az együttérző határköteg, továbbá a mellékveséhez és az ivarmirigyekhez húzódó idegek, a bélcső mögött húzódó bélideg, végül az egyes rendszereket egymással összekötő középső idegek.

Remak kiváló tekintélye nyomatékot kölcsönzött nézetének, mely szerint a körzeti idegrendszer a középső csírlevél terméke; a csigolyaközti dúczokra nézve ugyanolyan értelemben nyilatkoznak *Bidder* és *Kupffer* (Untersuchungen über die Textur des Rückenmarks und die Entwicklung seiner Formelemente. Leipzig. 1857. 100, 101, 108. és 116. lap) is, csakhogy a mellső gyökereket, mint a gerinczagyból kinövő finom rostokat, a gerinczagy sejteinek nyujtványaikép fogják föl. Éppen ily értelemben szól *Kölliker* (Gewebelehre des Menschen. 1867. 335—336. lap) is. Midőn így *Remak* nézeteivel szemben a körzeti idegrendszer fejlődése két különböző állományra, illetve csírlevélre lőn visszavezetve, egyszersmind egyengetve lett az út és felköltve a figyelem ama kérdésre: vajjon, nem volna-e lehető a körzeti idegrendszert egységesen egy csírlevélből és pedig a külső csírlevélből leszármaztatni.

Ezen törekvésnek első jelét adta *Hensen*,*) midőn biztos észleleteken alapuló adatok hiányában inkább sejtelemszerűen állítja oda a dúczoknak a külső csírlevélből való keletkezését. *Hensen* e fontos nyilatkozatát, melyet ugyan tárgyilagosan bizonyítani nem tudott, és oly időben tett, midőn *Remak* nézete úgy szólván általános érvényre emelkedett, a következőkben adjuk: «Von allen Gebilden, die aus den Urwirbeln entstehen, möcht ich mindestens die Ganglienzellen und die Muskeln der aus der Rinnenwand stammenden Zellen vindiciren. . . . Ich

*) Ir. 4. sz. 180. lap.

gehe sogar weiter, da die Sinnesapparate, ja auch aus den Zellen des Hornblattes hervorgehen, halte ich es, soweit meine Kenntniss der embryonalen Verhältnisse geht, für durchaus glaubhaft, dass alle Ganglienzellen des Körpers, wo immer sie liegen, ursprünglich demselben Blatt angehört haben.»

Hensen kezdeményezését követték *His**) saját észleletein alapuló adatai, melyek a csigolyaközötti dúczokat a külső csírlevélből egy általa közti-kötegnek jelzett nyujtványból vezetik le. A gerinczagyvidegek mellső gyökérrostjait *Bidder* és *Kupffer* értelmében származtatja le.

Egy lényeges forduló pontnak tekintendő a körzeti idegrendszer fejlődésének történetében *His* vizsgálati eredménye, mely immár határozottan jelölte meg a külső csírlevelet, mint a körzeti idegrendszer fejlődési alapját. De a míg a csigolyaközti dúczokat közvetlenül a külső csírlevélből, a mellső gyökereket pedig a velőcsőből vezeti le, addig az együttérző dúczokra nézve föntartja *Remak* nézetét, és így tehát a mesodermalis eredetet: «Dagegen sind die Ganglien des Sympathikus zu nächst diejenigen des Grenzstranges, weiterhin aber auch diejenigen der visceralen Geflechte auf die Kerne der Urwirbel zurück zu führen.» Az együttérző dúczok később tagolódnak el mint a csigolyaközöttiek. A költés ötödik napjából tyúkébrenyek haránt metszetein, az egyesült idegtörzs alatt élesen körülírt tojásdad sejtthalmazok, az együttérző határköteg dúczainak ébrény-helyzékei, találhatók. Csakhamar megjelennek a szövetkező ágak is, mint finom fonalak kötegei, melyek lefutása vinyait jól mutatják 8—10 napos tyúkébrenyek, hol a csigolyaközötti dúcz és mellső gyökerek részéről huzódnak rostok az együttérző dúczokhoz. A határköteg dúczainak sejtjeit az őscsigolya magvakból származtatja le. Azon kívül kétséget kizáróan azon együttérző dúczok is a csigolya-magvak származékai, melyek a belfodorban fekszenek, és melyeket föntebb *Remak* észleleteinek ismertetésekor följegyeztünk.

His nézetei alig találtak visszhangra, a melynek oka a *Remak* vizsgálataihoz való általánosragaszkodás volt. *His* új irányba terelte a körzeti idegrendszerre vonatkozó vizsgálatokat, azon

*) Ir. 5. sz. 78., 87., 117., 119., 169., 170. lap.

éles ellentét, melyet a fejlődés módjában *Remak*kal szemben fölállított, a vizsgálók nagy számát vonta a kérdés megoldása köré, és ha *His* vizsgálati eredményei lényegökben csak részben is megerősítettek, nem csekély érdemet szerzett az által, hogy a csigolyaközötti dúczokat egyenesen a külső csírlevél állományából vezeté le.

A körzeti idegrendszernek a középső csírlevélből való le származását, habár csak rövid ideig, de erősen támogatták *Götte* (*Die Entwicklungsgeschichte der Unke*. 1872. 485. 489. és 534. lap) vizsgálatai. Ugyanis békaféléknél úgy a csigolyaközötti dúczokat, mint az idegek gyökereit az őscsigolya medialis részében vezeti le. Szerinti az együttérző idegrendszer szintén a középső csírlevélből keletkezik, csak hogy önállóan és csak később lép összeköttetésbe a gerinczagi idegekkel; először az együttérző határköteg lép föl és a többi zsigeri elágazások később jelennek meg. A határköteg legelső nyomát azon kicsiny sejtsoportokban látja, melyek az Aorta két oldalán fekszenek; a legelső képződmények a határköteg dúczai, melyet azután a teljes ereszték és határköteg követ. S midőn már a teljes határköteg föllépett körzeti ágaival, a határköteg és gerinczagi idegtörzsek közt összeköttetéseket nem észlelt, csak egy valamivel későbbi állapotban.

Ugyancsak *Remak* értelmében nyilatkoznak *Foster* és *Balfour* (*Grundzüge der Entwicklungsgeschichte der Thiere*. Leipzig. 1876. 150, 151. és 197. lap) is, a csigolyaközötti dúczokat és az együttérző idegrendszert a középső csírlevélből vezetvén le.

Az 1876-ik év jelentőségteljes, mivel egyrészt több vizsgáló, különböző állatokon végzett vizsgálatai folytán, határozott állást foglalt el a *Remak*-féle nézetekkel szemben, és másrészt olyan eredményekre jutott, melyek a csigolyaközötti dúczok fejlődésének valódi módját, egyes részleteket nem tekintve, megállapították. *Balfour* (*The development of nerves in Elasmobranch fishes*. Philosophic. Transact. 1876. 175—192. lap) az őshalaknál mutatta ki először, hogy a csigolyaközötti dúcz a velőcső dorsalis sejtrétegének szaporodásából keletkezik mint ideglécz, mely két oldalt növekedve később lefűződik a velőcsőtől.

Bár *Balfour* e két oldali sejtköteg dorsalis, középső és

ventralis részét másképp fogja föl, mégis lényegében megerősítést nyer még ugyanazon évben *Schenk* és *Hensen* által. *Schenk**) *Bufo cinereus* és *Torpedo marmorata* ébrényen győződik meg *Balfour* adatainak helyes voltáról. *Hensen* (Beobachtungen über die Befruchtung, und Entwicklung des Kaninchens und Meerschweinchens. Zeitschrift für Anatomie und Entwicklungsgeschichte. Bd. I. 1876. 372—378. lap) pedig a nyulnál jut ugyanazon eredményekhez. De míg az említett három vizsgáló a csigolyaközötti dúczokat illetőleg nyilatkozik egyértelműen és azok fejlődését a velőcsőre vagyis közvetve a külső csirlevélre vezeti vissza, addig az együttérző dúczokról semmi határozott észleletet nem találunk följegyezve. Csakis *Schenk* idézett értekezésében (23. és 24. lap) találjuk az első gyanítást a körzeti dúczok fejlődését illetőleg. Fölveszi, hogy a *Gasser*-féle dúczban nem csak ezen dúcz elemei, hanem a háromosztatú ideg elágazódása területében fekvő dúczok elemei is foglaltatnak, melyek kellően nem ismert növényi viszonyok által ez eredeti dúcztömegetől elválva rendeltetésök helyére jutnak. E föltevésnek bizonyítására fölhozza egy *Bufo cinereus*-ra vonatkozó észleletét, mely szerint közel a szemhez egy jól kifejezett dúczsejt feküdt, mely alkotására megfelelt a *Gasser*-féle dúcz elemeinek, egyes szálakkal az utóbbi dúczczal összefüggésben állott. E képben a körzeti dúczoknak a központi idegrendszerrel való fejlődési módját véli fölismerni és ama dúczsejtet egy a szemüregben fekvő és fejlődésben levő dúcznak tekinti. Egyelőre csak annyit jegyzünk meg, hogy eme föltevésre *Schenk*-nek éppen semmi objectív támpontja nem volt, és a hivatkozott észleletre később fogjuk megjegyzéseinket megtenni.

A következő évben *Marshall* (On the early stages of development of the nervs in birds. Journal of anatom. and physiol. Vol. XI. 1877. 491—515. lap) tyúkra vonatkozó vizsgálatai alapján a csigolyaközötti dúczokat *Balfour* értelmében származtatja le. Ugyanezen időben jelent meg *Balfour***) nagy munkája, melyben a csigolyaközötti dúczra vonatkozó észleleteit fen-

*) Ir. 16. sz. 19. 21. 23. 24. és 27. lap.

**) Ir. 2. ss. 438—439. lap.

tartva, egy rövid fejezetet szentel az együttérző idegrendszernek is.

Az együttérző idegrendszernek első nyomát, mely tudomására jutott, azon szabálytalan alakú sejthalmazokban ismeri föl, melyek közvetlenül a vena cardinalis mögött vannak elhelyezve és a gerinczvelői idegektől jövő rövid ágakkal függenek össze. A rendelkezésére álló legfiatalabb ébrényen nem tudja meghatározni az együttérző idegrendszer mellső hátsó határait, sem azt, vajjon az együttérző dúczok valamely hosszereszték által össze vannak-e kötve. Megfigyelései abban látszanak összpontosulni, hogy az együttérző idegrendszer a cerebrospinalis idegrendszer származéka gyanánt fejlődik. A szövetkező ágak a főidegtörzsekből fejlődnek, ezeken később az együttérző dúcz, melyeket azután hosszanti eresztékek kötnek össze. Ez az első határozottabb, bár rövid és kevés észleleten alapuló leírás, mely az együttérző idegrendszert, mint a körzeti idegrendszerhez tartozót, közvetve a velőcsőből származtatja le. De maga *Balfour* is csak tartózkodással nyilatkozik e nézete mellett, számot vetve azon lehetőséggel, mely szerint, mint következő sorai mutatják, az együttérző idegrendszer az általa vázolt módtól teljesen eltérően fejlődhetik: «It is clear howe ver, that my investigations, though' they may naturally be interpreted is this way, do not definitely exclude a completely different method of development for the sympatetic system».

Az együttérző idegrendszer fejlődéséről még egy értekezés jelent meg 1878-ban *Schenk* és *Birdsall*-tól. *) Az értekezés nem nagy terjedelmű, emberi, nyúl és tyúkébrényeken tett észleletekre vonatkozik; az együttérző idegrendszer fejlődésének fontos kérdését nem tárgyalja beható szabatossággal, és mellékelt ábrái éppen nem bírnak meggyőző erővel. Későbbre tartjuk fönn magunknak, hogy ide vonatkozó részletesebb megjegyzésünket megtegyük, addig is eredményeiket összefoglalva, a következőkben idézzük:

«Unsere Resultate nach den bisherigen Untersuchungen über die Entwicklung der Ganglien im Gebiete des Sympathicus ergaben, dass derselbe kein isolirtes Geflecht ist, sondern

*) Ir. 17. sz. 214—226. lap.

nach seiner Entwicklungsweise mit dem übrigen Nervensysteme in Verbindung steht. Ferner, dass die Ganglien des Sympathicus als vorgeschobene Massen aus dem Zentralnervensysteme zu betrachten sind, welche zwar nicht direct aus dem Nervensystem stammen, sondern aus den Ganglien in den übrigen Stammesnerven kommen, die ja erwiesenermassen aus vorgeschobenen Stücken des Zentralnervensystemes gebildet sind.»

*Kölliker**) nagy munkájában, nyúl és tyúkra vonatkozó észleletei alapján, *Hensen* és *Marshall* adatait megerősíti a csigolyaközötti dúczok fejlődési módját illetőleg. Az együttérző, illetőleg a körzeti dúczok fejlődésére nézve pedig azon föltevéshez fordul, mely szerint a csigolyaidegek egyszerű rostos nyútványok mellett sejtes rügyeket is bocsátanak, melyek további növekedés által a csigolyaközötti dúcztól távolodván a határköteg dúczaivá alakulnak, melyektől hasonló módon származnak a körzeti dúczok összekötő kötegeikkel.

Jegyezzük meg, hogy az együttérző idegrendszer leszármaszásának e módja tiszta föltevés, melyet *Kölliker* tárgyilagos adatokkal éppen nem tud igazolni. Azon néhány adat, melyet főlemlít, nyúlra vonatkozik; különösen kiemeli az ikiny- (ganglion sphenopalatinum) és a füldúczoknak (ganglion oticum) a *Gasser*-féle dúczhoz és a második és harmadik ághoz való közvetlen szomszédságát.

Ugyanezen időben jelent meg *Histöl*: (Ueber die Anfänge des periferischen Nervensystems. Archiv für Anatomie und Entwicklungsgeschichte. 1879. 455—480. lap) egy nagyobb értekezés, melyben a csigolyaközötti dúczok és idegyökerek főnnebb említett és általa leírt fejlődési módját újból megerősíti, a nélkül, hogy az együttérző idegrendszer fejlődéséhez hozzá szólna. Egy későbbi dolgozatában**) szintén nem foglalkozik az együttérző dúczok fejlődésének kérdésével, hanem az idegszövet kiindulási pontját a külső csírlevél axialis részletére helyezi és az együttérző dúczok fejlődéséről vallott régebbi nézetét, mint a következő sorok mutatják, visszavonja: «Die Geschichte der Sympathicusganglien ist noch zweifelhaft.

*) Ir. 7. sz. 604—614., 614—618. lap.

**) Ir. 6. sz. 104—105. lap.

Einige Neuere betrachten sie als abgelöste Stücke der Spinalganglienanlagen, ich selbst hatte früher geglaubt sie aus den Urwirbelkernen, d. h. durch Vermittlung des Axenstranges aus dem Ektoderma ableiten zu können».

Balfour *) nagy összehasonlító fejlődéstanában már határozottabban megjelöli az együttérző dúczok fejlődését, melyek szerinte eleinte csak duzzanatai a csigolyaidegtörzseknek és csak később távolodnak eredeti helyökről, az összefüggést a szövethöz ág tartván fönn. Az együttérző dúczok eleinte önállóan lépnek föl és csak később egyesülnek egy hosszanti köteggé.

Az együttérző idegrendszer összehasonlító bonczatani, a szövethöz ágak finomabb bonczatani és csigolyaközötti dúczok és ideggyökerek fejlődési viszonyaira vonatkozó értekezéseimben**) már megjelöltem röviden az együttérző idegrendszer leszármazását a cerebrospinalis idegrendszertől, illetőleg a csigolyaközötti dúczoktól. Az alábbiakban fogom ide vonatkozó hosszás vizsgálódásom eredményeit taglalni és összefoglalni.

Az eddig vázoltak bepillantást engednek ama nagy terjedelmű és hosszú időre terjedő irodalmi munkásságba, melyet a vizsgálók szép száma fejtett ki. Általában, nem tekintve a közben fölmerült ellentétes nézetekre, két időszakot különböztethetünk meg; ugyanis az elsőben, mely 1876-ig tartott, a *Remak*-féle nézet volt uralkodó, vagyis az egész körzeti idegrendszernek a középső csirlevélből való leszármaztatása; a másodikban a körzeti idegrendszer, közvetve a külső csirlevélre vezetett vissza, vagyis a központi idegrendszer kinövésének tekintetett. A vizsgálók részéről a körzeti idegrendszer fejlődésének tanulmányozásában főleg a főfigyelem a csigolyaközötti dúczok és ideggyökerekre fordítottatott, úgy hogy az együttérző idegrendszer fejlődéséről jóformán csak *Balfour*, *Schenk* és *Birdsall* szolgáltatott adatokat. De e dolgozatok is csekély terjedelműek és kevés számú adataik folytán nem voltak képesek általános érvényre emelni az együttérző dúczoknak a csigolya közöttiekből való leszármazását, úgy hogy a legújabb tankönyvben is, mint *Schwalbe* idegtanában, az együttérző dúczok fejlődéstani-

*) Ir. 3. sz. 415. 416. 417. lap.

**) 8. 9. 10. 11. 12. 13. sz.

lag a csigolyaközötti dúcokkal szembe vannak állítva, amazoknak közvetlen mesodermalis eredet tulajdoníttatván.

Összefoglalva az egyes szerzők nézeteit, azokat következőkép csoportosíthatjuk:

1. A csigolyaközötti dúcok és az együttérző dúcok a középső csírlevél termékei: *Remak*, *Götte*, *Foster* és *Balfour*, ez utóbbinak ez régi nézete.

2. A csigolyaközötti dúcok a külső csírlevélből, az együttérző dúcok pedig a középsőből származnak: *His*.

3. A csigolyaközötti dúcok a velőcsőtől, az együttérző dúcok pedig a csigolya közöttiektől veszik eredetüket: *Balfour*, *Schenk*, *Ónodi*.

A következő fejezetekben az együttérző idegrendszerre vonatkozó fejlődéstani vizsgálataim eredményét sorolom elő. A vizsgálatok a gerincezeknek mind az öt osztályára lettek kiterjesztve, a halak közül a *Pristiurus melanostomus*, *Scyllium canicula*, *Scymnus*, *Mustelus laevis* és *Salmo fario*; kétéltűek közül a *Triton cristatus*, *Salamandra maculata* és békafélék; a hüllők közül a *Lacerta agilis* és *muralis*, *Coluber caspius* és *Tripodonotus natrix*; a madarak közül a tyúk; az emlősök közül az ember, a nyúl, tengeri malacz, disznó, macska, kutya, borju és juh ébrényei állottak rendelkezésemre. Az ébrények és metszetek kezelésére vonatkozó eljárásom ugyanaz, melyet a csigolyaközötti dúcok és ideggyökerek fejlődéséről szóló értekezésemben *) leírtam.

II. Halak.

Óshalak ébrényein végzett vizsgálataink**) meggyőztek arról, hogy a csigolyaközötti dúcok első megjelenési alakja, a dúclezec vagy dúclemez, a velőcső dorsalis részének sejtjeiből fejlődik és az előre növvő kétoldali dúc láncznak a velőcsőből való leválását megelőzi a szelvényyszerű befűződés. Egy 15 mm. hosszú *Scyllium canicula* ébrényen a végbél distalis részének magasságában a kétoldali dúc láncz befűződik és majd leválik a velőcsőtől; az

*) Ir. 11. sz. 18—19. lap.

**) Ir. 11. 12. sz.

ébrény proximalis része felé haladva mindenütt a velőcső oldalán váltakozva föllépő csigolyaközötti dúcokat találjuk, vastagabb közép, karcsúbb dorsalis és ventralis részlettel. Az ébrény törzsének proximalis részén a csigolyaközötti dúcznak ventralis karcsú részlete egy megindult sejtszaporodási folyamat következtében a chorda dorsalis alatt háromszögű megvastagodást mutat. E sejtszaporodás, melyben az együttérző idegrendszer fejlődésének első szakát ismerjük föl, szelvénytyszerűen lép föl és terméke szorosan összefügg a csigolyaközötti dúczezal. E sejtoszlop, mely ezen alakjában (1. ábra) a csigolyaközötti és együttérző dúcot egyesíti magában, tekintélyes megjelenésű: dorsoventralis átmérője 0·3200 mm. megvastagodott ventralis részlete, mely az alhasi edény alsó falának magasságába esik 0·0800 mm. átmérőjű. Az egész sejtoszlop erősebben festődött, élesen körülírt; a sűrűen egymás mellett lévő 64—96 μ . átmérőjű gömbölyded dúcsejtek elütnek a halavány parachordalis gömbölyded és a megnyúlt mesoderma sejtektől és különösen a ventralis megvastagodásban igen élénk sejtoszlási képeket mutatnak. E részlet egyes elemei az alhasi edény falát környezik, sőt helyenkint az edény ventralis falán a belfodor gyökeréhez érnek. Ugyanezen fiatal ébrényen az együttérző idegrendszer legelső fejlődése mellett indult meg és oly élénken az összelvényhólyagok képződése és lefűződése.

Idősebb, 18 mm. hosszú Scyllium ébrények (2. 3. 4. ábra) sorozatos harántmetszetein a csigolyaközötti dúc alsó részén megindult és előbb ismertetett distalis sejtszaporodási folyamat terméke az ébrény distalis részén szintén szelvénytyszerűen lép föl. A velőcső szélét fehér állomány csik veszi körül, a csigolyaközötti dúc rostoktól föltételezett csikolatot mutat és a hátulsó gyökereknek a velőcsőből való kilépése jól látható. A szelvénytölcsérek fejlődése élénk. Ezen ébrények az együttérző dúc első lefűződési időszakát mutatják. A dúcsejt-oszlop hossza 0·4000 mm. és alsó kiszélesedett részletének sejtjei a gerinczhúr alsó szélének magasságában részben a középvonal felé az alhasi edény irányában, részben oldalt törekszenek. Ez által a dúcsejt-oszlop alsó részlete egy a hasi oldal felé homorú ívet ír le, melynek külső oldalán ezen időszakban a sejtszaporodási folyamat élénkebb lett és ennél fogva a sejtek ezen a ponton sűrűbben találhatók egymás mellett elhelyezve. Proximal felé mindinkább kezd kifejezettebbé

lenni ezen oldalsó sejtesoportnak a lefűződése és távolodása a sejt-oszloptól. Igen jól követhető a fokozatos lefűződés, egyes metszeten még kettős sejtsor köti össze a már élesen körülírt gömbölyű dűcztömeget. Az ébrény törzsének prioximalis részében már teljesen leválva egy különálló dűcztömeg alakjában találjuk az együttérző dűcz legelső megjelenését a rostos idegtörzs medialis oldalán. Az együttérző dűcz átmérője a teljes lefűződésig 0·0320—0·0544—0·0640 mm. között ingadozik, sejtjei tömött elrendezésben 0·0064—0·0080 mm. átmérőjűek.

Valamivel idősebb 20 mm. hosszú *Scyllium* ébrény teljes haránt sorozata egész meggyőzően adja az együttérző dűcz keletkezésének képét (8. ábra). Az ébrény distalis részén a csigolyaközötti dűcz szelvénytípusra mutatja alsó megvastagodását a gerinczhúr és az alhasi edény magasságában. A dűczsejt-oszlop, melynek sejtjei erősen festettek és sűrűen egymás mellé rendezettek, mi által az egész sejtoszlop élesen kiválik szelvénytípusra megjelenésében — hossza a distalis részen 0·3680 mm. a csigolyaközötti dűcz sejtjei 64, 96, 112 μ . az alsó kiszélesedett részlet sejtjei pedig 48, 64, 96 μ ., átmérőjűek. A sejtszaporodás irányának megfelelően a dűczsejt-oszlop alsó része háromszögletű, alappal a hasi oldal felé tekintve, a medialis oldalán a sejtek elrendeződése a hasi edény irányában történik, míg a lateralis oldalán a rostosan tova húzódó idegtörzs irányában. Proximalisabb irányban haladva a dűczsejtoszlop végének lateralis részén a sejtszaporodás mind erősebb alakot kezd ölteni és ennek terméke az idegtörzs medialis oldalán a környező mesoderma hasonló növekedése folytán fokozatosan kezd körülirtabb és így önállóbb jellegű lenni. A dűczsejt-oszlop ventralis szélessége a gerinczhúr alsó szélének magasságában 0·0800 mm. és ezzel oldalt még sejtek által összefüggő körülírt sejtköteg vagyis együttérző dűcz 0·480 mm. átmérőjű. A következő metszeten a legszebben követhetjük az együttérző dűcznek lefűződését; az önálló együttérző dűcz szelvénytípusra lép föl 0·0460—0·0480 mm. átmérővel, a *Wolff*-féle csőtől 0·0960 mm. és a szelvényhólyag dorsalis végétől 0·0320 mm.-nyi távolban. Proximalisabban eső metszeten az elkülönült együttérző dűcz medialis irányban nagyobbodik és helyzetére nézve egyrészt egészen a dűczsejt-oszlop ventralis vége alá került, másrészt az edény és az összelvény-hólyag közé

jutott. Az együttérző dúcz ezen helyzetben mint éles, körülírt, szelvényyszerűen föllépő tömött sejtök teg jelentkezik, melynek sejtjei 0.0048—0.0064 mm. átmérőjűek.

25 mm. hosszú *Scyllium* ébrény már előhaladottabb viszonyokat mutat, ugyanis az ébrény törzsének proximalis részében az együttérző határköteg fejlődése indult meg. A szív tájékáról való metszeteken az együttérző határköteg már fölépült a levált együttérző dúczoknak egymás irányában való növekvéséből. Az együttérző határköteg átmetszetei 0.1280—0.0800 mm. haránt, 0.0480—0.0214 mm. dorsoventralis átmérővel a tápcső mögött vannak elhelyezve 32, 48, 64 μ . átmérőjű sejtjei tömött elrendezésben. A dúczok ventralis és medialis részén átmetszett idegrostok tűnnek föl, egyesek a medialis részen horizontalis lefutásúak és a hasi oldal felé törekszenek. A kétoldali határköteg láncza még egy darabig distalis irányban folytonosnak mutatkozik, átmetszett dúczkötegei az alhasi edény oldalsó ventralis falához nagyon közel, sőt majdnem rajta fekszenek és alsó végök convergalva tekint a belfodor gyöke felé. A dúczköteg változó nagyságban jelenik meg majd az egyik, majd a másik oldalon. A vena cardinalis föllépésével pedig a dúczköteget a két edény között találjuk elhelyezve, sőt distalisabb irányban egészen a vena cardinalis dorsalis falán. A vena cardinalis distalis területében megszűnik az együttérző határköteg mint egy folytonos dúczláncz, ismét csak az elkülönült és szelvényyszerűen föllépő együttérző dúczokkal találkozunk, melyeknek 0.320 mm. az átmérőjük, sejtjei pedig 48, 64, 80 μ . Az együttérző dúczok, melyek az ébrény distalis részében helyenként a csigolyaközötti dúcznak megfelelően egyik oldalon hiányoznak is, közvetlenül a szelvényhólyagok dorsalis csúcsán ülnek és a végbél nyílása felé már nagyon szabálytalan közökben lépnek föl. Az ébrény törzsének distalis részében az alhasi edények között egy erősen festett, tömött, élesen körülírt sejtök teg lép föl, mely a végbél nyílásáig egy folytonos lánczot képez, és melyben a páratlan mellékvesét ismerhetjük föl.

A rendelkezésünkre álló *Mustelus laevis* ébrények legfiatalabbján, melynek hossza 18 mm., az együttérző dúczok legelső föllépése már nem észlelhető; a proximalis részén a szív táján már elkülönülve lépnek föl a határdúczok 0.0640 mm.

átmérővel, sejtjei 0.0064 mm., egyesek 0.0080 mm. átmérőjűek. Lejebb a venæ cardinales proximalis területében azok dorsalis falán ülnek az idegtörzstől 0.064 mmnyire. Helyenként, mint a 7. ábra is mutatja, az együttérző határdúc egy kicsiny sejt-kocsánnyal közvetlenül az idegtörzsön ül, a vena cardinalis fölött. A máj területében, valamint tőle még egy kissé distalis irányban az elkülönült határdúczok fölépítették már a kétoldali dúczlánczot, melynek vastagsága néhol változik. Az együttérző határköteg megszűnésével az elkülönült együttérző dúczok a vena cardinalis és a lefűződött ösvesetölcsér dorsalis részén lépnek föl.

Két *Mustelus laevis* ébrény sagittalis metszetein az együttérző határdúczok elkülönülve jelentkeznek a csigolyaközötti dúczok vonalában, a *Wolff*-féle csövek szelvénycsoportjainak dorsalis része között. A csigolyaközötti és együttérző dúczokat mintegy összekötő gyenge idegtörzs hossza 0.1600 mm. Az idegtörzs közepébe helyenként a csigolyaközötti dúcz elemei folytatódnak egy keskeny csík alakjában. Az idegtörzsön ülő dúcz 0.0480 mm. átmérőjű, sejtjei 0.0064 mm. átmérőjűek, gömbölyűek, erősebben festettek.

Egy *Mustelus laevis* frontalis metszetein szintén szelvény-szerűen lépnek föl az együttérző dúczok.

30 és 35 mm. hosszú *Mustelus laevis* ébrények haránt metszetein egész a máj distalis részéig és kissé alább helylyelközzel változó átmérővel az elkülönült együttérző dúczokból keletkezett folytonos kétoldali határköteg lép föl kifejezettebb alakban. A proximalis részen a határdúczláncz átmérője 0.1344—0.2240 mm. és benne kevés számmal átmetszett idegrostok láthatók.

Scymnus 30 mm. hosszú ébrények harántmetszetein az együttérző határköteg jól kifejezett proximalis részével találkozunk. A fölépült folytonos dúczláncz a distalis irány felé változóan csökken méretében és helyenként fölváltva ismétlődik, az együttérző határköteg hiányos képződése, vagyis egyes pontokon megszakad a folytonossága és az együttérző elemeknek semmi nyoma.

A megvizsgált *Torpedo* ébrények egyikében sem akadtunk az együttérző dúczok legelső fejlődési alakjára, csak helyenként

leszármazásuk kétségbevonhatatlan bizonyítékeként találunk jól kifejezett dúczsejtes összeköttetést a csigolyaközötti és együttérző dúczok között. 15 mm. hosszú Torpedo törzsének proximalis részében a kétoldali együttérző határköteget már fölépülve találjuk, átmetszett dúczkötegei különböző nagyságban folytonosan lépnek föl. A proximalis részen a dúczköteg 0.0480—0.0640 mm., sejtjei 0.0064 mm. átmérőjűek, gömbölyűek, élesen körülírtak és erősen festettek. S míg a proximalis határköteg átmetszetei bár változó átmérővel inkább gömbölyded alakot mutatnak, csak néhol az alsó ventralis részlet csúcsosodik ki egy kevéssé, addig distal felé a dúczkötegek helyzete és alakja is mind jobban megváltozik, előbb megnyúlik az ébrény hossztengelyére ferdén, convergál a két dúczköteg egymás felé, azután mindinkább teljes vízszintes helyzetet foglal, nagyobb részével a vena cardinalis dorsalis falát borítva. A dúczköteg ezen alakjában 0.0480 mm. vastag és 0.1280 mm. széles, változó megjelenése szerint ezen méretnél hol nagyobb, hol kisebb. Helyenként szépen látható, hogy teljesen a rostos 0.00128 mm. széles idegtörzsön ül a 0.0224 mm. vastag sejt-kocsánnyal a dúczköteg, medialis részén jobban megvastagodván (0.0640 mm). A dúczköteg ezen megjelenésében 0.1600 mmnyi széles; továbbá néhol az együttérző dúcz leszármazásának megfelelően a rostos idegtörzs medialis oldalán egy jól kifejezett dúczsejtlánczczal szoros összefüggésben áll a csigolyaközötti dúcz distalis részével (6. ábra). A fejlődés egy előhaladottabb fokával is találkozunk, a mennyiben a dúczköteg helyenként megnyúlik a bélcső irányában és a dúczsejtnyujtvány gyéren egyes idegrostokat tartalmaz. A distalis részen a két oldali határköteg folytonosságában megszűnik, az elkülönült együttérző dúczokat változó átmérővel találjuk, haránt irányban megnyúlva az alhasi edény ventralis falának a magasságában.

Valamivel idősebb 20 mm. hosszú Torpedo sorozatos harántmetszetei az előbbinél ismertetett képeket kifejezettebb alakban tüntetik föl, a dúczsejtes kétoldali határköteg a törzs distalis felében is jobban fölépült, az együttérző dúcz leszármazásának a szelvényyszerű helyén a dúczköteg átmetszetei nagyobbak, haránt irányban megnyúltak és az idegtörzsszel karcsú (0.0150 mm.) dúczsejtkocsánnyal összefüngenek, helyenként pedig a

csigolyaközötti dúcczal egészen dúccsejtes összefüggésben állanak (6. ábra). Nehány metszeten az együttérző határköteg hiányáról lehet meggyőződni, a mit esetleg a későbbi fejlődés alatt az elkülönült együttérző dúczok részéről rendesen végbemenő sejtszaporodási folyamat még pótolhat. A distalis részen az alhasi dúczok több helyütt a középvonalban sejtheik szaporodása által egy dúccsejtes ívet képeznek, melyből egyes sejtnyújtványok néhány idegrosttal a viszerek között a belfodor irányában törekszenek előre. Helyenként az iv képződése elmarad és az együttérző dúcz előre növekszik, az egyik vagy mindkét oldalon a megfelelő vena cardinalis medialis falán, azt ventralis részeig szorosan övezve (6. ábra). Néhol a vena cardinalis-ventralis falán végződő dúcznyújtványban élénk sejtszaporodási folyamat indul meg és az így keletkezett megvastagodás vagyis körzeti dúcz újlag egyéb körzeti nyújtványoknak és dúczoknak lesz származó helye.

Az előbbinél idősebb Torpedo distalis részében már a páratlan mellékvese táján is tökéletes a kétoldali együttérző határköteg, átmetszetei nagyobbreszt dúccsejteket mutatnak, kis számmal idegrostokat, sőt egyes dúccsejtekkel behintett idegrostkötegeket is, melyek a hasi oldal felé törekszenek. Az ébrény fejéig terjedő jól kifejezett dúccsejtes határköteg átmetszetei nagyon különböző átmérővel jelennek meg, sokszor a kétoldali dúczköteg átmetszete üt el egymástól, a páratlan mellékvese táján erősebb a határköteg, mint a máj distalis végeig következő részletben; a máj tájékában újra erősödik és proximalis végén tekintélyes nagyságot ér el. A csigolyaközötti dúczok sejtelemei növekvésökben előrehaladnak, míg az együttérző dúczkötegek sejtelemei szaporodnak ugyan, de nagyságban visszamaradnak, már észrevehető ellentétet képezve a csigolyaközötti dúcz elemeivel szemben.

Halaknál az együttérző idegrendszer fejlődéséről eddig egyedül *Balfour* tesz említést. Régebbi értekezésében*) az együttérző idegrendszer első megjelenését azon szabálytalan alakú sejthalmazokban írja le, melyek közvetlenül a vena cardinalis mögött vannak elhelyezve és a gerinczvelői idegektől

*) Ir. 2. sz. 438—439. lap.

jövő rövid ágakkal függenek össze és bár megfigyelései alapján az együttérző dúcokat is mint a körzeti idegrendszert a velőcsőből közvetve származtatja le, megis tartózkodó és azoknak egy más fejlődési mód szerint való keletkezésének lehetőségét sem zárja ki.

Később megjelent nagy munkájában*) már határozottabb alakban, bár nagyon röviden jelzi álláspontját és az együttérző dúcok első alakját az idegtörzs duzzanatának tekinti, mely mindinkább eltávolodik tőle, vele rövid ággal összefüggésben maradva; a hosszereszteket másodlagos termékeknek tekinti. *Balfour* az együttérző idegrendszer fejlődését nagyon röviden tárgyalja, részletes megfigyeléseket nem tett és csak általánosságban állította föl az együttérző dúcok leszármazását nagy horderejű tételének, hogy t. i. a körzeti idegrendszer a velőcső származéka kibővítésével.

Részünkről az őshalakon végzett vizsgálataink teljesen meggyőztek az együttérző idegrendszer fejlődéséről, megismerhettük a legelső fejlődési mozzanatot és követhettük a folyamatot az együttérző határköteg fölépüléséig és a nagyobb körzeti együttérző dúcok és ágak képződéséig. A csigolyaközötti dúcok fejlődéséről szóló dolgozatomban**) már megjelöltem az együttérző dúc fejlődésének legelső mozzanatát, mely a csigolyaközötti dúc distalis végén megindult sejtszaporodásban jelentkezik. Ezen főntebb ismertetett sejtszaporodási folyamatnak köszöni létrejöttét az együttérző dúc és így benne közvetve a velőcső származékát, annak ugyanis egy előre tolt képletét kell fölismernünk. A dúcoszlop ezen alakjában egy orsó-alakúan megduzzadt dorsalis, egy karcsú középrésszel és egy háromszögletű ventralis vastagodással bír, ezen szelvénytyszerűen föllépő ventralis duzzanatban a fejlődés legközelebbi mozzanata azon sejtszaporodási folyamatban áll, mely a medialis részen kiindulva az alhasi edény irányába törekszik a dúczelemeket juttatni. Ezután nyomban bekövetkezik ugyanezen folyamat a ventralis duzzanat lateralis oldalán, mi által a dúcoszlop ventralis végén egy medialis és lateralis irányban megnyúlt homo-

*) Ir. 3. sz. 415—417. lap.

**) Ir. 11. sz. 23. lap. — 12. sz. 5. lap.

rúlatot mutat. Míg a medialis oldalon a származott új dúc-elemek az alhasi edény körül a mesoderma elemei között csakhamar elmosódnak, addig a lateralis oldalon a sejtszaporodás terméke élesebb alakot ölt, a sejtek jobban tömörülnek és az élénk folyamat gócza ezen körzeti pontra tétetik át. A következő mozzanat a ventralis duzzanat lateralis részén megszaporodott sejtszaporodott fokozatos lefűződésében áll és a lefűződött dúc-részletben lép föl önállóságában az együttérző dúc. A lefűződött rész és a csigolyaközötti dúc között levő mesoderma sejtek növekvése következtében az együttérző dúc mind távolabb kerül keletkezése helyétől és az idegtörzsszel helyenként, a csigolyaközötti dúc-csal is dúc-sejtes összefüggésben áll. A szelvényyszerűen föllépő elkülönült együttérző dúcok, mint láttuk, az ébrény törzsében különbözően vannak elhelyezve, az állandóan együttérző határköteg lefutásának megfelelően.

Az együttérző dúcok fejlődése, lefűződése az ébrény törzsének proximalis részén gyorsabban megy végbe, valamint ugyanazon részben következik be az együttérző határkötegnek a képződése is hamarabb. Ugyanis a különvált együttérző dúcok sejtelemei egy élénk szaporodási folyamat következtében egymással sagittalis irányban érintkezésbe lépnek és így hosszeresztékek által egymással összeköttetnek. Az együttérző határköteg tehát egy másodlagos képződés, az elkülönült együttérző dúcokból kiindult sejtszaporodás terméke.

Az együttérző határkötegből, valamint annak fölépülését megelőzőleg az elkülönült együttérző dúcokból is, a hasi oldal felé törekvő eleinte dúc-sejtes, később rostos körzeti ágak lépnek föl, melyekből lefűződés útján nagyobb körzeti dúcok fejlődnek.

Az együttérző idegrendszer az őshalaknál csupán az ébrény törzsi részén fejlődik ki az általunk megismertetett mozzanatokkal, a feji részleten nehéz bonyolult viszonyok vannak, melyek tisztázása egy más alkalomra marad részünkről és most csak néhány szóval akarjuk érinteni az együttérző idegrendszer feji részét. Csupán a legmellsőbb részleten találkozunk messzebbre jutott körzeti dúc-csal, így a sugárdúc-csal, melynek alaktani jelentőségét illetőleg még elintézetlen vita forog fenn; ezen

kérdés egy külön tanulmányunk tárgyát képezi és így erről is bővebben egyebütt. Annyit azonban már e helyen mondhatunk, hogy eddigi vizsgálataink és ebből folyó álláspontunk szerint a csigolyaközötti dúczokon kívül akár a fej, akár a törzs területében előforduló nagyobb körzeti dúczok egyáltalában együttérző jellegűek és így a sugárdúczot is az együttérző körzeti dúczok sorába kell behelyeznünk. Ezen kérdést, mint említettük, egy külön dolgozatunk fogja részletesen tárgyalni.

A sugárdúctól eltekintve a feji részleten csak a fejesigolyadúczokkal találkozunk, mely az ismertetett folyamat által nem érintetvén, szükségképen elesik a feji együttérző dúczok és határköteg fejlődése is. Miután a fejesigolya-idegekről is bővebben egy másik dolgozatban fogunk szólni, ez alkalommal is csupán jelezni akarjuk röviden álláspontunkat a fejesigolyadúczok értelmezésében. *Gegenbaur* (Ueber die Kopfnerven von Hexanchus und ihr Verhältniss zur Wirbeltheorie des Schädels. *Jenaische Zeitschrift für Med. und Naturw.* VI. B. 1871. 517—534. lap) volt az első, ki a bolygóidegnek egyes a kopoltyúhoz menő ágait egy csigolyaideggel homolog képletnek és magát a bolygóideget mint több összefolyt csigolyaidegből álló összetett idegtörzset tekintette. E tétel általánosságban megerősítést nyert, a bolygó idegesoport részletei azonban még máig sincsenek tisztába hozva. Részünkről csupán a *Mustelus laevis* és a *Myliobatis aquila* példányain sikerült a kopoltyúhoz menő ágakat egészen izolálni és így arról győződhattünk meg, hogy az egyes kopoltyú-ágak élesen körülírt orsóalakú szürke duzzanattal voltak ellátva, mely úgy bonczatani mint szövettani vizsgálatnál dúcznak bizonyult be. E tény, míg egyfelől a kopoltyúágak önállóságát és a fölvelt homológiát bizonyítja erősebben, másfelől álláspontunkból folyó más magyarázatot von maga után a dúczokra vonatkozólag. Miután, mint láttuk, az együttérző dúczok a csigolyaközötti dúczok distalis részéből fejlődnek és e folyamat az őshalaknál csak a törzs területére terjed ki, természetes azon következtetésünk, hogy a csigolyaidegekkel homolog kopoltyúágak elkülönült dúczaiban nem csupán a csigolyaközötti dúczokat, hanem a csigolyaközötti és annak megfelelő együttérző dúczok összegét kell fölismer-nünk. E viszonyokról különben más helyen bővebben.

Az együttérző idegrendszer fejlődésére vonatkozólag eddig csupán *Balfour*,*) *Schenk* és *Birdsall***) nyújtottak rövid adatokat. *Balfour*é, mint láttuk, az érdem, idézett tételének fölállításával és nyújtott egyes adataival az együttérző idegrendszer leszármaztatását egészen új alapra fektetni; de korántsem volt képes a kérdést rövid érintésével annyira megoldani, hogy az általános elterjedésnek örvendjen, így különösen az együttérző dúczok fejlődésének általunk bővebben ismertetett legelső mozzanatairól fölvilágosítást nem adott, valamint egyéb fontos kérdést is, mint a körzeti dúczok, fonatok keletkezését a zsigerüregben és zsigerekben, érintetlenül hagyott. *Schenk* és *Birdsall* madár és emberi ébrényeken tett észleleteiket foglalták össze egy nagyon hézagos dolgozatban, melyről bővebben megemlékezünk a madarak és emlősökről szóló fejezeteinkben. E helyen megjegyezzük, hogy *Schenk* egy korábbi dolgozatában***) találjuk az első gyanítást a körzeti dúczok fejlődésére vonatkozólag; fölveszi, mint a bevezető részben már említettük, hogy a *Gasser*-féle dúczba a háromosztatú idegnek megfelelő körzeti dúczok elemei is foglaltatnak. Említettük, hogy föltevését objectív alapon támogatni nem tudja, azon merészsége pedig, melylyel a *Gasser* dúcz tözsomszédságában elhelyezett egykét dúczsejt létezésének okát és rendeltetését hirdeti, valóban bámulatba ejt, mert a szigorú objectivitás és a szemüregi dúcz nehéz és bonyolult viszonyainak tekintetbe vétele hijával tekinti ama dúczsejtet egy a szemüregben fekvő és fejlődésben levő dúcznak.

A bevezetőben föl vannak említve az együttérző dúczok fejlődésére vonatkozó régebbi nézetek, nem szándékunk ezeket újlag érinteni, eddig ismertetett vizsgálataink és a madarak és az emlősökre vonatkozóak kétséget kizáró módon állapítják meg az együttérző dúczoknak, határkötegnek, körzeti ágak és a zsigerüregben levő körzeti dúczok és fonatoknak keletkezését, közvetlenül a csigolyaközötti dúczból és így közvetve a velőcsőből illetve a külső csirlevélből. A befejező fejezetben fogjuk

*) Ir. 2. 3. sz.

**) Ir. 17. sz.

***) Ir. 16. sz. 23—24. lap.

érinteni az együttérző idegrendszer egyes részeinek megállapítható és eddig még mindig homályos viszonyait. A megismert folyamatokból teljesen érthetjük az együttérző idegrendszernek kifejllett viszonyait, megmagyarázhatjuk teljes vagy részleges hiányát, az együttérző dúczok és határköteg oly közeli és szoros viszonyát a cerebrospinalis idegrendszerhez. Az amphioxusnál a csigolyaközötti dúcz létezését az eddigi vizsgálatok tagadják; a csigolyaközötti dúcz hiányának megfelel az együttérző dúczok és határköteg hiánya is. A határköteg a petromyzonnál sem lép föl. *Freud* (Ueber Spinalganglien und Rückenmark des Petromyzon. Sitzungsber. der mathematisch-naturw. Cl. d. k. Akad. d. Wiss. Wien. LXXVIII. Bd. III. Abth. 1878. 119. lap) idevonatkozó vizsgálatai nagyon figyelemre méltó adatokat nyújtottak. Ugyanis vizsgálatai szerint a csigolyaközötti dúczban a ventralis és dorsalis dúczsejteken kívül vannak olyan dúczsejtek, melyek egy idegággal vannak kapcsolatban, mely az edénynyel szorosabban összefügg, azt követi és útjában dúczsejtekkel van ellátva. Ezen idegágot az együttérző jelzővel jelöli meg. A fönnebb mondottak és álláspontunk alapján a Petromyzonnál egy olyan ébrényi állapotot kell fölismernünk, midőn a csigolyaközötti dúczban még befoglaltatik az együttérző dúcz is, önálló kifejlődése csak egy magasabbban kivált halfajnál fog bekövetkezni és így petromyzonnál a csigolyaközötti dúcz jelzett sejtjei jelezvén legelső nyomát az együttérző dúcznak, az elkülönült együttérző dúczokból fejlődő határköteget természetesen nem találhatjuk föl.

A csontos halaknál már az együttérző idegrendszer feji részlete is kifejezésre jutott, melyről szintén más alkalommal. Igen gyakran észlelni olyan makroszkopikus viszonyokat, melyek csakis a leírt fejlődési mód alapján magyarázhatók, pl. a csigolyaközötti dúcz közvetlen összefüggésben áll az együttérző dúczzal és a két dúczot csupán egy keskeny dúczkocsány választja el. A békánál az együttérző idegrendszer szelvényyszerű elrendeződése nagyon szembetűnően van föntartva. A legmellsőbb törzsi együttérző dúcz és határkötegrészlet közvetlenül az előtte fekvő bolygóideg dúczába folytatódik, hogy innen a *Gasser*-féle dúczhoz húzódjék. E viszonyra nézve is már a *Mustelus* bolygóideg dúczainál mondott nézetünket csak ismétel-

hetjük és békánál is a bolygó és háromosztatú ideg dúczaiban a csigolyaközötti és együttérző dúczok összegét látjuk.

Azon rendellenességek is, melyek az együttérző határköteg hiányos föllépésében nyilvánulnak, a fönnbbiek alapján könnyű megoldást nyernek. Láttuk, hogy egyes esetekben az együttérző dúcz a csigolyaközöttiből nem fűződik le, vagy az elkülönült együttérző dúczokban a sejtszaporodási folyamat elmarad és így könnyen érthető, hogy az együttérző határköteg helyenkint kisebb-nagyobb területen meg lesz szakadva, mint ezt kigyónál és embernél észlelték.

III. Madarak.

A megvizsgált tyúkébrények a csigolyaközötti dúcz fejlődésére vonatkozólag a törzs és a fej területében elütő eredményekhez vezettek. Bővebben egy idevonatkozó és már idézett dolgozatomban foglalkoztam e kérdéssel és ez alkalommal csupán az egyöntetűség kedvéért a fejlődési mozzanatoknak fokról-fokra való követhetése szempontjából röviden összefoglaljuk az idevonatkozó eredményeket. Tyúknál a csigolyaközötti dúcz a fejen egyrészt a külső csírlevélnek az áthajláshoz közelfekvő részlet sejtszaporodásából, másrészt a külső csírlevélnek az áthajláshoz közelfekvő részlet sejtjeinek leválásából keletkezik. A törzs területében a költés második napjában indul meg a csigolyaközötti dúcz fejlődése a velőcső dorsalis részéből, legelső alakja a dúczléc a velőcső dorsalis sejtrétegével összefüggve mindinkább oldalt törekszik és a kétoldali folytonos dúczlánczczá alakul, melyből ezután a szelvényyszerű befűződés és leválás folyamata az önálló csigolyaközötti dúczokat eredményezi. A költés harmadik napjának elejéből való tyúkébrényeken a csigolyaközötti dúczok kezdenek önállóbbakká válni, így pl. 62 órás tyúkon már csak az ébrénytörzs distalis részén találjuk összefüggésben a velőcső dorsalis részével egy vékony egysejt-soros kocsánynyal a csigolyaközötti dúczot. A költés harmadik napjával a csigolyaközötti dúcz elég tekintélyes nagyságot ért el, gyorsan nőtt a velőcső ventralis fala felé és a mellső gyökerek kilépő helyét distalis végével immár elérte. A csigolyaközötti

dúcznak rendesen a velőcső és az őcsigolyalemez közé való előre növekvéstől eltérően észleltem egy esetben, hogy a csigolyaközötti dúc az egyik oldalon az izomlemez ventralis oldalán az őcsigolyalemez elemei közé nyomult, annak majdnem a középeig, a hol teljesen elmosódott. A költés harmadik napjából való tyúkébrények tehát az együttérző idegrendszer fejlődéséből még mit sem mutatnak, a csigolyaközötti dúc a velőcsőből finom magnélküli rostok alakjában kinövő mellső gyökök kilépő helyéig növekedett, körülvéve a középső csírlevél jellegzetes elemei által. A halaknál észlelt és leírt szelvényyszerű sejtszaporodási folyamat a csigolyaközötti dúc ventralis végén szabatosan nem jutott érvényre és nem képezte direct észlelésünk teljes tárgyát. A negyedik napból való tyúkébrények sorozatos haránt metszetei több helyütt tüntetnek föl olyan képeket, melyek a csigolya közötti dúcnak ventralis részéről megindult sejtszaporodásra engednek minden bizonynyal következtetni, azonban az együttérző dúcok keletkezésének minden egyes mozzanatait úgy mint azt a halaknál nyomról nyomra követhettük, tyúknál hiában kerestük. Fejlődésében előhaladtabb három napos tyúkébrény sorozatos harántmetszetein több helyütt volt alkalmunk egy sejtköteget észlelnünk, mely közvetlenül a mellső gyökérköteg alatt foglalt helyet és melynek elemei határozott gömbölyű voltukkal a gerinczhúr körül elhelyezett mesoderma sejtektől elütők valának. Egyes metszeten a csigolyaközötti dúc ventralis vége elmosódva egy szabálytalan sejtkötegbe folytatódik, melynek gömbölyű elemei a rostos idegtörzset áthidalva annak medialis oldala felé sorakoznak, és azt részben környezik; egyeseken pedig az összekötő sejtek hiányával a mellső gyökérköteg alatt az idegtörzs medialis részletét részben fedve, foglal helyet az előbbi sejtköteg. A halaknál megismert sejtszaporodási folyamatra emlékeztető eme képek gyéren jutottak észlelésük alá és a sejtek sorakozásának és előre növekvésének iránya, a sejtköteg helyzete szólnak az együttérző dúc leszármazásának megismert ténye mellett. A negyedik napból való tyúkébrények szintén tüntettek föl hasonló képeket, azonban a mellső gyökér alatt elhelyezve talált gömbölyű sejtekből álló köteget, vagy a mellső gyököket illetőleg az idegtörzset helylyel-közzel áthidaló a csigolyaközötti

dúctól az idegtörzs medialis oldalára húzódó sejtköteget *szelvényyszerűen* fejlődni és föllépni nem észlelhettük. A 9. ábra egy 80 óráig költött tyúkebrény egy haránt metszetén tünteti föl azon nagyon szűk térre szorított szaporodási folyamatot, mely a leendő együttérző dúczot eredményezi. A csigolyaközötti dúcz ventralis vége elmosódott sejtelemei igen élénk oszlásban vannak és áthidalják úgy a mellső gyökereket mint az idegtörzs proximalis részét. A csigolyaközötti dúcz sejteivel teljesen megegyező elemek az idegtörzs medialis részét 0.0470 mm. területen környezik. A költés ötödik napjából való tyúkok harántmetszetein már előhaladottabb viszonyok észlelhetők, az együttérző határköteg föllépésével találkozunk, az egyes együttérző dúczok kifejezettebben jelentkeznek még mindig, közel az idegtörzs mediális oldalán, helyenként jól kifejezett összekötő sejtsoporttal az idegtörzsön. Egyes metszeten a két dúcz közötti távol 0.0640 mm. Az összekötő sejtsoport elemei, valamint az együttérző dúcz sejtei élénk oszlásban vannak és nagyobb számmal, valamivel kisebbek mint a csigolyaközötti dúcz sejtei. Egyes metszeten jól kifejezve láthatók a legelső szövetkező rostok, a mint az együttérző dúcz sejtei közé mélyednek, valamint a dúcz distalis részétől elváló és elvált néhány sejtet, melyek az alhasi edény felé törekszenek. A dúczsejtek alakjuk és erősebb színezésökkel élénken kiválnak a mesoderma jellegzetes sejtei közül. A 10. ábra egy öt napos tyúk haránt metszetét ábrázolja a rostos idegtörzs medialis oldalán ülő együttérző dúczczal, melynek sejtei tömötten egymás mellett elhelyezve, a középvonal és hasi oldal felé az alhasi edény irányában sorakoznak és szaporodnak. A dúcz sejtei nagyobbára 48 μ . átmérőjű élénk oszlásban, köztök egyes idegrostok a szövetkező ágak előfutárjai. A dúcz ventralis vége egy két sejt sorból álló csúcscsal az alhasi edény dorsalis falának magasságában, attól 0.0470 mmnyire van elhelyezve néhány dúczsejt már leválva, némelyik leváló félben.

Hat napos kacsá sorozatos harántmetszetein már a distalis részen is felépülve találjuk az együttérző határköteget a kifejezettől elütő helyzetben és alakban. Az öt napos tyúkebrények metszetein észleltük már a zsigerüregi fonatok fejlődésének első nyomait, az együttérző dúcz körzeti sejtei szaporodnak és a

környező mesoderma sejtek megfelelő növekvési viszonyai folytán mind távolabbra jutnak az együttérző dúcztól levált sejtek, melyek csoportokban tűnnek föl az alhasi edény oldalán, egyesek már egészen közel jutnak a belfodor gyökéhez, ez által helyenként egész szakadozott füzér veszi körül az alhasi edényt. Az egyes dúczkötegek helyzetöknek megfelelő nagysággal bírnak, így az idegtörzshöz legközelebb fekvő nagyobb, mint a körzetiebben fekvők, a sejtcsoporthoz egyes idegszálak húzódnak, mint a szövetkező ágak képviselői. Az együttérző határköteg azon folyamat által, mely a dúczelemeket a zsigerüreg hasi része felé juttatja, egészen más alakot ölt. Az együttérző dúcok a kifejtetben majdnem összeolvadnak a csigolyaközötti dúcokkal, oly közeli a helyzeti viszonyuk; a fejlődés azon szakában, midőn már a határköteg fölépült, az együttérző dúcok sejtanyaga nagyrészt a zsigerüregi együttérző dúcok és fonatok képződésére lesz fölhasználva, úgy hogy mind gyöngébben és gyöngébben jut kifejezésre megjelenésökben a csigolyaközötti dúcoktól való leszármazásuk ténye. A distalis részen azon kívül a belfodorban, kiindulási helyétől mintegy 0·1280 mmnyire, egy kerek sejtköteg jelenik meg, melyre különösen körülövező átmetszett edények figyelmeztetnek. A sejtköteg gyöngén válik ki, sejtjei tömötten vannak egymás mellett elhelyezve, élénk oszlásban. E kerek sejtköteg mind gyöngébben és elmosódottabban jelentkezik a proximalisabb részen, t. i. a máj distalis területe felé. Helyenként igen jól kifejezve találunk 0·0150 mm. átmérőjű dúcslánczot, mely a rostos idegtörzs medialis oldalától a belé mélyedő szövetkező idegszálakkal egészen az alhasi edény ventralis faláig ér, hol az ellenoldali sejtköteggel egy ívben összeolvad, melyből még oldalt egyes dúcsejtek elszakadnak.

A máj proximalis és a szív területében az együttérző dúcokból megindult élénk szaporodási folyamat termékei mindinkább csekélyebb számmal és változott iránynyal lépnek föl. Ugyanis az alhasi edényt körülvevő hol teljes, hol szakadozott dúczöv (11. ábra), mely egészen a belfodor gyökéig leér és sejtnyújtványokat bocsát, úgy a hasi oldal felé mint oldalvást az ösvesék irányában — megszűnik és csupán az együttérző dúczczal még összefüggő vagy tőle elvált sejtkötegekkel találkoznak, melyek

az alhasi edény dorsalis falának közelségéig jutnak el. Az ébrény törzsének proximalis részében fokozatosan erősebben jelentkezik közvetlenül az idegtörzs medialis oldalán az együttérző dúc, 0·0800 mm. széles és 0·1280 m. hosszú átmérővel, 0·1760 mm. távolban a csigolyaközi dúc distalis végétől. Az együttérző dúctól elvált körzeti dúcok két oldalt 0·0320 mm. átmérővel a főedény dorsalis falától mintegy 0·0470 mm.-nyire ülnek (11. ábra). A nyaki részen az együttérző határköteg jól kifejezetten a kifejlettre emlékeztetve jelenik meg, átmetszett dúckötegeivel szorosan az idegtörzsön.

Egy 5 napos és 18 órás tyúk sorozatos harántmetszetein már a legdistalisabb részen is a kétoldali folytonos együttérző határköteget föltaláljuk, a mint az alhasi edény felé bocsátja a vele még összefüggő vagy már tőle elvált dúcsejt-nyújtványokat, a zsigerüregi dúcok alapját. A végbél területében az öt rögzítő fodorészletben sokkal határozottabb és kifejelettebb alakban mint az előbbinél jelenik meg ama ovalis sejtköteg, melynek elemei fölötte sűrűen vannak egymás mellett elhelyezve, és melyet dorsalis és ventralis falán edények határolnak, helyenkint magába a sejtkötegbe nyomulva, azt két, esetleg három részre osztják. A sejtköteg, mely a legdistalisabb részen 0·090 mm. dorsoventralis és 0·180 mm. haránt átmérővel bír, a környező szövetelemektől élesen elválik, úgy hogy egy keskeny fehér szegély képezi éles határvonalát. Az együttérző határkötegnek, már jelzett dúcsejtnyújtványai mindkét oldalt eme sejtköteg felé huzódnak, azonban a bélfodor állományába vagyis a sejtköteghez követni nem lehet. Az együttérző határköteg, az ösvesék proximalis területéig követve mindkét oldalt teljes és erősebben kifejezett, mint az előbbeni időszakban láttuk, a tőle elváló dúcztömegek is erősebbek, bár nem egyenlően és nem folytonosan találkoznak velök az alhasi edény oldala körül. A bélfodor mélyében a bélhámtól mintegy 0·063 mm.-nyire elhelyezett sejtköteg mind élesebben válik ki, tömötten egymás mellé helyezett sejtszelei 0·0032—0·0048 mm. átmérőjűek, a sejtköteg haránt irányában mind többet veszít az ébrény proximalis része felé, úgy hogy az ovalis alakból egy 0·090 mm. teljes kerek sejtköteg lesz.

Az ivardombok területében nyomát vesztiük ama sejt-

kötegek, melyet *Remak* óta mint bélideget ismerünk. A máj területében a körzeti zsigerüregi dűczok mind gyérebbebben tűnnek föl, kivévén egy-egy köteget az alhasi edény oldalsó dorsalis falához közel mindkét oldalt, mely majdnem folytonosan jelentkezik. Az együttérző határdűczok mind erősebben mutatkoznak, közelebb a csigolyaközötti dűcz distalis részéhez, továbbá a szövetkező ágak is élesebben válnak ki, különösen jól van kifejezve az összeköttetés a mellső gyökerek és az együttérző dűcz között, mely mozgó rostköteg egyenesen a mellső gyökerektől húzódik az együttérző elemekhez az idegtörzs érintése nélkül. Az idegtörzstől is indulnak ilyen esetben kis kötegek az együttérző dűczhoz. Az együttérző dűczba mélyedő idegrostok előre növekszenek a dűcz körzeti részéhez, hol a dűczsejtek szaporodásban vannak és a zsigerüregi dűczok fejlődnek és letagolódnak. Előbb mindig az önálló dűczsejtcsoporttal találkozunk és csak azután a hozzá húzódó idegrostokkal. A törzs proximalis részében a nyak felé és a nyakon az együttérző határköteg szorosan az idegtörzs medialis oldalán húzódik, átmetszett dűczkötegei 0.0320—0.0470—0.0960—0.1480 mm. átmérők között ingadoznak és a csigolyatesttől oldalt a mellső gyökereknek az idegtörzshöz való csatlakozási helye alatt közvetlenül vannak elhelyezve mintegy 0.0800—0.1480 mm.-nyi távolban a csigolyaközötti dűcz distalis végétől. A két dűcz között erőteljesen kifejezve húzódnak ívalakban a csigolyaközötti dűczot megkerülve a háti ág számára rendelt mellső gyökérkötegek.

Egy hat napos és 19 órás kacsza sorozatos harántmetszetein az ébrénytörzs distalis részében találkozunk a bélideg átmetszetével a belfodorban, melynek átmérője a proximalis irányban csökken, 0.0800 mm.-nyi és az ivardombok területében nyoma vész. A distalis részen az együttérző határkötegtől induló dűczsejt-nyújtványok a belfodor közelségeig követhetők, de a bélideggel összeköttetésbe hozni nem sikerül. Az együttérző határköteg folytonosan lép föl mindkét oldalt, de nagyon kicsiny terjedelemben, miután anyaga igen nagy arányokban lett igénybe véve a zsigerüregi dűczok képződésére, úgy hogy ezekkel minden metszeten találkozunk, hol még összefüggésben leszármazásuk helyével az együttérző határköteggel, hol levált

dúcsejtcsoportok alakjában, az alhasi edényt körülfontva. E körzeti dúcsejt-csoportok nem csupán a hasi oldal felé növekszenek, hanem különböző terjedelemben sagittalis irányban is, ez által elősegítvén a zsigerüregi együttérző dúcfonatoknak nagyobb terjedelemben való képződését. A hol ezen folyamat a fiatalabb stadiumban még nem következett be, ott a zsigerüregi dúcokat sem találjuk minden metszeten. Ezen időszakban még a distalis részen és az ősvesék területén igen szépen láthatók, a zsigerüregi körzeti dúczhalmazoknak már kifejezettebb leszármaszása és tovanövekvése. A zsigerüregi dúczkötegek helyzetöknek megfelelően különböző átmérőjűek, így az együttérző határköteghez közelebb mintegy 0·0320 mm.-nyi vastagságúak, a távolabb esők pedig 0·00160 és 0·0096 mm. között ingadoznak. A máj területében az együttérző határköteg átmetszeteit közel az idegtörzshöz jobban kifejezve találjuk, valamint erősebb kifejezésre jutnak a szövetkező ágak is. A zsigerüregi dúcok is erőteljesen mutatkoznak, de már nem annyira az alhasi edény oldalán mint inkább a dorsalis fala magasságában, sőt helyenként jól látható, a mint az alhasi edény dorsalis falához közel elhelyezett felelkező dúczkötegek medialis részökből gyöngsejtnyujtványt bocsátanak egymás irányában, ezzel jelezve a leendő fonat képződését. A szív tájékában és proximalfelé az együttérző határköteg átmetszett dúczkötegei mind jobban kifejezve ülnék közvetlenül az idegtörzs medialis oldalán, mind jobban határolva a csigolyaközzötti dúc és közte végbe menő idegrost kicserélődés területét.

Hét napig költött tyúkétrény legdistalisabb részletén a végbél föllépése előtt a már jól kifejezett együttérző határköteg és a már tőle elvált zsigerüregi dúcok átmetszetein kívül a farkedények között elhuzódó dúcscsoportok egyes nyujtványait már az edény hasi oldalán találjuk 0·0320 mm.-nyi átmérővel. A cloaca proximalis részében a már említett *Remak*-féle bélideg tekintélyes alakban lép föl, eleinte a legkifejezettebb kártyaszív-alakban, melynek csúcsa az alhasi edények felé, mély bemetszése a cloaca felé tekint, azután babalakban jelentkezik domború széle a háti-, homorú széle a hasi oldal felé néz, a végbél distalis részében pedig a haránt irányban megnyúlt kötegnek ventralis oldalán levő bemetszés olyan küllemet kölcsönöz,

mintha két kötegből lenne összetéve. Ezen sejtköteg, melynek legnagyobb haránt átmérője 0.2720 mm. egyes rosthuzamok által több nagyobb és kisebb kötegre osztatik, az egész köteg pedig, egy gyenge fehér szegélylyel élesen válik el környezetétől. A zsigerüregi kétoldali dúczsejtnyujtványok pedig helyenként a két alhasi edény között összeköttetésbe lépve egész dúczsejtes ívet képeznek. Proximalis irányban helyenként a bélfodorban elhelyezett dúczköteg határozottan, mint a 17. ábra mutatja, két egyenlőtlen részletből áll, az egyik 0.1120 mm.-nyi, a másik 0.0800 mm.-nyi átmérővel bír; ezen kettős alak előzi meg ama ismert kerek köteget, mely 0.1120 mm. átmérővel közel a bélső hámjához a bélfodor meghosszabbodásával annak mélyében mindinkább élesebben föltűnik. Az ösvesék területében a zsigerüregi együttérző dúczkötegek erősebb kifejettséget mutatnak, valamint a dúczívek és fonatok is szebben jutnak kifejezésre. Helyenként a legszebben látható, hogy mindkét oldalt a rostos idegtörzs medialis oldalán ülő együttérző dúcz idegrostjaival ívalakban huzódik az alhasi edény ventralis fala alá, hol az ellenoldalival összeköttetésbe lép, ez által a gerinczagyból kiinduló idegrost és dúczsejt gyűrűt kapunk, mely leszármazására nézve mind a gerinczagy terméke és melynek körzeti részletében a csigolyaközötti dúcz elemei, valamint mellső és hátsó gyökérrost-kötegek foglaltatnak. Már a korábbi stadiumokon láttuk a szövetkező ágak föllépését és azoknak a körzetiebb zsigerüregi dúczsejtcsoportokhoz való törekvését, ezen sorozatban nemcsak a szövetkező ágak tekintélyesebbek, hanem a zsigerüregi dúczokban nagyobbbrészt horizontalisan vagy ferdén, a ventralis irányban húzódó szövetkező és körzeti idegágak kifejezettebb megjelenésén kívül az együttérző határkötegben föl és leszálló rostpályák is hatalmas kifejezésre jutottak. A szív és a nyak tájékában a már említett helyzet- és nagyságviszony a fejlettségnek megfelelően van növekedőben, az együttérző határköteg átmetszetei az idegtörzs medialis oldalát egészen a mellső idegggyökerekig környezik, helyenként egyes kisebb sejtcsoportok az idegtörzsbe nyomulnak vagy pedig a csigolyaközötti dúcz részéről. A két dúcz között levő legkisebb távol 0.0960 mm.

Egy nyolcz napig költött tyúkébrény sorozatos metszetei

csupán a nyak és a tüdők területéből állottak rendelkezésemre. A legföltünőbb változás abban áll, hogy az együttérző határköteg dúcjai szelvényyszerűen hatalmas növekedésben vannak, úgy hogy a dúczelemek a szövetkező ágakat körülfontván, annyira szaporodtak, hogy helyenként nagyobb, 0·8800 mm.-nyi, máshol kisebb, 0·0320 mm.-nyi tért hagynak a csigolyaközötti dúc distalis vége alatt a rost kicserélődése és az idegágak fölépülése számára. Azon fölül a lefűződött körzeti együttérző dúcok, melyek az edény körül vannak elhelyezve, szintén növekedőben vannak és jól kifejezett együttérző körzeti idegágakkal egyenes összekötetésben állnak (14. ábra). Az együttérző dúcok tekintélyes átmérőjük dorsoventralis irányban 0·1920—0·2240 mm. haránt irányban 0·2480—0·1600 mm. A sejtek átmérője az együttérző dúcban 1,1·5 μ . a csigolyaközötti dúcban 2—2·5 μ . Az együttérző dúcok elemeinek növekedése oly nagy mérvben történik, hogy a rost-kicserélődés helye előtt és mögött majdnem összeér a két dúc (15. ábra), így a két dúc között levő távolság lehet 0·0160 és 0·0096 mm., sőt, mint az 16. ábra mutatja, ez a csekély táv is elenyészhetik és a két dúc teljesen összeolvadhat, az érintkezés helyén csupán a dúcsejtek nagyság-különbözete jelzi a határt, és a medialis oldalon a két dúc között fekvő edényke átmetszete.

Azon a kis területen, mely a két dúc között a rostkicserélődésnek van fentartva, a szövetkező ágakat alkotó elemek, mint az 14. ábra mutatja, a legszebben áttekinthetők; az együttérző dúc összefüggésben áll egyrészt a mellső gyökerekkel és a mellső gerinczagi idegággal, másrészt a csigolyaközötti dúczeval és a hátsó gerinczagi ággal. Azon fölül egy karsú hurokköteg is tűnik föl, mely ívalakban köti össze a mellső és hátsó gerinczagi ágakat.

Egy kilencz napos tyúkból való és a tüdők és nyakra vonatkozó harántmetszeteken az előbbinél vázolt viszonyok még jobban kidomborodva találhatók föl. A két dúc helyenként a tüdők területében válaszfal nélkül egymásba olvad, a két dúc között fenmaradt téren a rostösszeköttetések a legszebben áttekinthetők, a szaporodó dúczelemek minden zúgot kitöltenek, így a mellső és háti gerinczagi idegágak között levőt is. Igen gyakran találkozunk olyan képekkel, hol a két dúcot csu-

pán egy hajszálnyí fehér szegély választja el egymástól. A nyakon a bár hatalmas együttérző dúcok csak az idegtörzs medialis oldalán ülnek, közvetlenül a mellső gyökerek alatt, és ezen helyzetökben legföltünőbbben árulja el magát azon összeköttetés, mely a háti gerinczagi idegág és az együttérző dúc között fennáll.

A bevezetésben vannak fölemlítve azon szerzők nézetei, kik az együttérző idegrendszert mesodermalis képletnek tekintették és közülök *His*, ki idézett munkájában a tyúk együttérző dúczaival foglalkozik, régi nézetét visszavonta, a nélkül azonban, hogy a maga részéről újlag a kérdéshez szólt volna. S így egyedül *Schenk* és *Birdsall* dolgozata az, mely a tyúk együttérző dúczaival az általunk elfoglalt álláspontból foglalkozik. Az együttérző dúcokat a csigolyaközöttiekből vezetik le, bár ezen folyamatot nem észlelhették és a költés ötödik napjából ébrényeken már előhaladt időszakkal vagyis az együttérző hátkötegképződéssel lehet csak találkozni. Közlött rajzaik a legkevesebbé sem meggyőző erejűek, úgy hogy sem leírásuk és rajzaik, sem gyér számú észleleteik a fölállított tételt bebizonyítani nem képesek. A miről különben *Braun* (*Bau und Entwicklung der Nebennieren bei Reptilien* 1879.) is hasonlóképen nyilatkozott. Részünkről a halaknál fölismert tények alapján fogjuk tyúkra vonatkozó vizsgálati eredményeinket értelmezni és összefoglalni, mert a tyúknál a bonyolultabb korai viszonyok az egybevetést szükségessé teszik, sőt az együttérző dúcok egyseges fejlődési módjának megdönthetlen alapját képezi.

Tyúkok ébrényein végzett vizsgálataink meggyőztek ugyan minket arról, hogy itt is az együttérző dúcok a csigolyaközöttiek származékai, de a legelső fejlődési mozzanatok részleteiről minden tekintetben szabatos képeket nem nyújtottak. A őshalaknál a lassú fejlődés és az osszerveknek egyszerűbb fejlődése, nagyon megkönnyíti az észlelést és a legfinomabb viszonyok földerítését, azonban a tyúkok ébrényein a fejlődés gyorsabb volta, a csírlevelek termékeinek bonyolultabb viszonyai mellett, nehezebb kérdések finomabb részleteinek megfejtése, hacsak részben is, nagy számú sorozatokon kívül még az egybevetést is szükségeli. Tagadhatlan, hogy a halaknál az együttérző dúcoknak azon nyomról nyomra követhető szelvényyszerű föllépése és

leválása a csigolyaközötti dúcztól a tyúkok ébrényein nem észlelhető a szelvényeknek megfelelően olyan szabatosan, hogy tyúkoknál élesen kiválva csupán az együttérző határköteg és annak további fejlődése jut szabatos észlelésünk alá. Daczára ezen körülménynek, a rendelkezésünkre álló egyes észleletek és a halaknál észlelt tények alapján meg fogjuk kísértetni tyúknál is az együttérző dúczok legelső fejlődési mozzanataira némi világot vetni.

A fennebbiekben érintettük, hogy helyenként a csigolyaközötti dúcz distalis részéből megindult sejtszaporodásról meggyőződhattunk, melynek terméke szabálytalan alakban húzódtott leendő helyére; említettük, hogy több helyütt, a hol ezen nagyon korai folyamat már lefolyt, közvetlen a mellső gyökérköteg alatt találtuk elhelyezve az együttérző dúczot, nehányszor dúczsejtek közvetítésével a csigolyaközötti dúcczal is összefüggésben. Felmerül a kérdés, hogy az együttérző dúczok milyen módon keletkeznek tyúkoknál. Miután a csigolyaközötti dúczokat követtük a velőcső dorsalis részén való megjelenéseiktől egészen gyorsan bekövetkező önállóságukig, a harmadik napon a mellső gyökerek föllépésével a viszonyok kezdenek bonyolódni, a csigolyaközötti dúcz distalis része elmósodott kezd lenni, a mesoderma elemek sűrűen veszik körül és az egynehány finom mellső gyökérszál iparkodik a csigolyaközötti dúcz distalis részét elérni. Ezen időszakban megy végbe az együttérző dúczoknak a keletkezése, mely csak a negyedik napon mutat néhány határozottabb képet, mely a halaknál megismert fejlődési módra vall.

Részünkről azon meggyőződésünknek adunk kifejezést, hogy azon a kicsiny területen, hol a csigolyaközötti dúcz alsó része elveszti éles határvonalát, vagyis az ott megindult sejtszaporodási folyamatban, mely a halaknál találttal egybevetve jóval gyöngébb, a fejlődő mellső gyökereknek is jut némi szerepe. A gyökerek föllépésére a csigolyaközötti dúcz alsó részének elmosódottsága is egyidejűleg mutatkozik, a sejtszaporodás gyenge terméke csak helylyel-közzel válik ki élesebben közvetlenül a mellső gyökerek alatt. Hogy a csigolyaközötti dúcz részéről dúczsejtek a középső csírlevél elemei közé juthatnak, arra nézve már említettük azon esetet, midőn a csigolya-

közötti dúc rendellenesen az izomlemez ventralis oldalán az őscsigolyalemezbe mélyed és elemei között teljesen elmosódott. Az együttérző dúcokat a mint jobban kíválnak, a csigolyaközötti dúc elmosódott vége és a mellső gyökerek alatt találjuk, gyakran dúcsejtes összefüggésben a csigolyaközötti dúczezal. Részünk-ről azon nézetünknek adunk kifejezést, hogy tyúkoknál épp úgy mint a halaknál az együttérző dúcok a csigolyaközötti dúcok distalis sejtszaporodásának a termékei, mely folyamat az egész törzsön általában gyengén, helyenként erősebben jut kifejezésre, s habár közvetlen észleletünk arra nézve nincsen, hogy a mellső gyökerek a csigolyaközötti dúc distalis részébe bemélyedve megindítanak úgy a sejtszaporodási mint a lefűződő folyamatot, mely az együttérző dúcot eredményezné, mégis az említettek és egyes rendellenes fejlődési viszonyok észlelete nagyon valószínűvé teszi, nem is tekintve azon szoros viszonyt, mely a kifejlett állatban az együttérző dúcok és a mellső gyökerek közt fönnáll, hogy az együttérző dúc és mellső gyökerek között fejlődési kapocs létezik.

Azon rendellenes fejlődési esetek,*) melyeket a csigolyaközötti dúcok és ideggyökerek fejlődésének vizsgálata közben észleltem, kiváló érdekléssel bírnak, a mennyiben a mellső gyökereknek rendellenes összeköttetését a csigolyaközötti dúczezal és így dúcsejteknek a mellső gyökerek pályájába való jutása magyarázzák meg. Így egy öt napig és 18 óráig költött tyúk-ébrény egyes haránt metszetein a mellső és hátulsó gyökerek teljesen szabályos lefutása mellett közel azon helyhez, hol rendszeren a mellső gyökerek kilépnek, egy 0.0128 mm.-nyi erős finom rostokból összetett gyökérköteg lépett ki a gerinczagy mellső oldalsó részéből. Ezen köteget, helyzete és lefutása szerint, egy rendellenes mellső gyökérkötegnak tartom. Egy következő metszeten ezen rendellenes mellső gyökérköteg a csigolyaközötti dúcban haránt irányban halad és sorsára nézve hajlandó vagyok azon nézetemnek kifejezést adni, hogy a háti idegág mozgató elemeinek egy részét képezi. Ott, a hol ezen rendellenes mellső gyökérköteg a csigolyaközötti dúczezal érintkezésbe lép (12. ábra), föltűnő a csigolyaközötti dúczelemek-

*) Ir. 13. sz.

nek kicsiny volta, azaz hogy fejlődésükben visszamaradván az ébrényi együttérző dúcsejtek jellegét öltötték magokra. Jóval szebben és nagyobb területen észlelhető ezen föltűnő alakviszony szintén egy öt napig és 18 óráig költött tyúkébrény egyes haránt metszetein. A gerinczagy oldalsó ventralis falából lépett ki az egyik oldalon a 0.0480 mm. vastag rendes, mellső gyökérköteg és csakhamar rendellenes módon összeköttetésbe lépett a csigolyaközötti dúczezal. Az összeköttetés helyén, a csigolyaközötti dúc medialis részén mintegy 0.1120 mm. területen a dúcsejtek együttérző jellegűek és szomszéd csigolyaközti dúcsejtektől elütően 1—1.5 μ . átmérőjűek voltak. A csigolyaközötti dúc meg 0.0480 mm.-nyire túlterjed a mellső gyökérköteg alatt és ez utóbbinak az idegtörzshöz törekvő rostjait a medialis oldalon ama jelzett együttérző jellegű sejtek, míg a lateralis oldalon a rendes nagyobb csigolyaközötti dúcsejtek környezték (13. ábra).

Egy 20 mm. hosszú tengeri malacznál a hátulsó gyökerek rendes lefutása mellett egyes metszeteken a 0.0416 mm. vastag mellső gyökér a csigolyaközötti dúc distalis végét lefűzte. Ennek folytán a mellső gyökér lateralis oldalán a csigolyaközötti dúc distalis vége, a medialis oldalán a lefűzött dúc-részlet (dorsoventralis átmérő 0.00704 mm. haránt átmérő 0.2240 mm.) volt elhelyezve. A dúcsejtek 0.0064—0.0006 mm. átmérőjűek voltak (18. ábra).

A fölhozott esetek kétséget kizáróan bizonyítják, hogy a mellső gyökerek pályájába lefűzés után juthatnak dúcsejtek; jelen kérdésünkben pedig vissza engednek következtetni ama korai állapotra, midőn a mellső gyökerek és az együttérző dúc fejlődése megy végbe. És részünkről nem habozunk ezen rendellenes alakviszonyt egy a fejlődés korai szakában végbemenő folyamat ismétléseinek tekinteni és így benne olyan bizonyítékot látni, mely a mellső gyökerek és az együttérző dúc fejlődési mozzanatainak szoros kapcsolata mellett szól. Ezen nézetünket a fentebb említetteken kívül különösen erősíti azon tény, hogy ott, a hol a mellső gyökerek rendellenes módon összeköttetésbe lépnek a csigolyaközötti dúczezal, a megfelelő részlet dúczelemei nagyságban visszamaradnak, azaz együttérző jellemet öltenek.

Az eddigiek szerint tyúknál is az együttérző dúczok a csigolyaközötti dúczok distalis részének sejtszaporodási termékei, melyek csakhamar a költés ötödik napjában fölépítik az együttérző határköteget mint folytonos kétoldali dúczlánczatot. Az együttérző határköteg megalkotását nyomban követi a zsigerüregi dúczok és fonatok fejlődése, melyek a határköteg dúczsejtanyagának a származékai. A hasi irányban törekvő élénk sejtszaporodási folyamat következményeként találjuk az együttérző határdúczokat csekély kiterjedéssel és távolabb leszármazásuk helyétől s csak miután a zsigerüregi dúczsejt-fonatok alapjai teljesen meg vannak rakva, tétetik át a sejtszaporodási folyamat gócza az együttérző határdúczokra, mely olyan nagy mérvet ölt, hogy a szövetkező ágak és rostkicsérélődés kicsiny területét kivéve, az együttérző és csigolyaközötti dúczok majdnem összeolvadnak. Meglepő a sejtszaporodási folyamatoknak e váltakozása, a következetesen czélszerű fölépítése az együttérző idegrendszernek. A leszármazás első stadiumában már meg van adva az alkalom a mellső gyökerek és együttérző dúcz-elemek összeköttetésére s míg az önállóvá lett együttérző dúczokból fölépült együttérző határköteg medialis és ventralis részlete termeli a zsigerüregi dúczsejt-halmazokat, addig a szövetkező ágak, valamint az együttérző határköteg rostpályái és körzeti ágai indulnak fejlődésnek, s midőn már a zsigerüregi együttérző fonatoknak teljesen megvan vetve az alapja, csak akkor egészíti ki magát az együttérző határdúcz meglepő eréllyel. Ezek azon mozzanatok, melyek egymást váltják föl és részben egyidejűleg lépnek föl, melyeket a figyelmes vizsgálónak szem elől téveszteni nem lehet.

Végül a mi egyéb körzeti dúczelemeket, valamint azon sejtköteget illeti, mely a belfodorban foglal helyet, és melyet *Remak* bélidegnek nevezett, azok leszármazásáról az utolsó fejezetben fogunk megemlékezni. *Remak* ezen bélidegnek, valamint a zsigerüregi fonatoknak későbbi viszonyait, mint a bevezetésben is érintettük, nagyon bőven tárgyalta egyik idevonatkozó munkájában és részünkről, miután a későbbi és a makroszkópos viszonyok ez alkalommal nem képezték vizsgálódásunk tárgyát, e kérdéshez nem szólhatunk.

IV. Emlősök.

A rendelkezésünkre állott emlős ébrények az együttérző idegrendszernek legelső fejlődési szakairól koruknak megfelelően fölvilágosítást nem nyújthattak, hanem azért igen érdekes alakviszonyokkal ismerkedtünk meg, melyek csak az eddig kifejtett fejlődési móddal egyeztethetők össze és így azt, ezen későbbi stadiumok is erősítik.

Tíz mm. hosszú nyúlébrény sagittalis metszetein az együttérző határköteget, mint összefüggő dúcsejtlánczot észlelhattuk, mely, mint az 19. ábra is mutatja, a jellegzetes befűződésekkel már el van látva, a befűződött részletek dorsoventralis átmérője mintegy 0.0470 mm. és bennök már szép számmal tűnnek föl az idegrostok. Föltünően szépen mutatkozik a leszármazásuknak megfelelő részlet vagyis az együttérző határdúcok, 0.1480 mm. átmérővel, a csigolyatestek közötti részeknek megfelelően megnyult karcsú dorsalis csúcscsal. Ugyanezen ébrényen találkozzunk a hasi főedény ventralis fala előtt mint, az 20. ábra mutatja, szintén szelvénszerűen elhelyezett dúcsejtsoportokkal, melyeknek vastagsága 0.0256—0.0640 mm. között ingadozik és a melyek mind az együttérző határköteg származékai, immár önálló alapjait képezik a zsigerüregi együttérző dúcok és fonatok képződésére.

Érdekes alakviszony mutatkozott (21. ábra) egy szintén 10 mm. hosszú nyúl ébrénynek egyes az ivarmirigyek területéből való harántmetszetein. Ugyanis a hasi főedény dorsalis falához közel fekvő 0.0640 mm.-nyi átmérőjű együttérző dúcot egy 0.0128 mm. vastag szövethéző idegköteg fűzi össze az idegtörzsszel, az összeköttetés helyén részben az idegtörzsből, részben a szövethéző ág kezdeti részén egy dúcsejtsoport van elhelyezve, az előbbihez hasonló kiterjedésben. Ezen mindkét oldalon előforduló dúcsejtsoportot, egy az együttérző dúcok fejlődésének korai szakából fenmaradt és a leszármazást igazoló alakviszonynak tekinthetjük. Egyéb 10, 14 és 16 mm. hosszú nyúlébrények sorozatos harántmetszetei figyelemre méltót a följegyzésre nem igen szolgáltatnak. Egy 20 mm. hosszú nyúl sagittalis metszetein az együttérző határköteget

rendes befűződéseivel és hosszanti rostpályáival találjuk. A fark felé eső részen a befűződött határköteg-részletek is, egy az együttérző határdűczokkal egybefolyó dűczsejtköteget képeznek, a proximalisabb részletekben pedig az együttérző dűczokat a rostos határköteg-részletekben egy 0.0160 mm.-nyi átmérőjű dűczsejt-csík köti össze egymással. Egy husz mm. hosszú tengeri malacz egyes harántmetszetei a zsigerüregi együttérző dűczfonatok keletkezését igen szépen tárja élénk, mint azt az 23. ábra érzékíti. A hasüregen át vezetett harántmetszeteknek csupán egynémelyikén találtuk, hogy az egyik oldali együttérző határdűcz ventralis részén megindult sejtszaporodási folyamat egy hosszú (dorsoventralis átmérő, 0.13040 mm.) gyengén hajlott dűczsejtköteget eredményezett (melynek határköteg részlete 0.0800 mm., középső része 0.0320 mm., ventralis része 0.0640 mm.-nyi haránt átmérőjű), mely a hasi edény oldalán a mesoderma elemei közé nyomult és helyenként mint lefűződött különálló dűczsejthalmaz megveti a hasüri fonatok fejlődésének alapját. A zsigerüregi dűczfonatok képződése itt is ugyanazon folyamat terméke és ugyanazon módon megy végbe, mint azt a halaknál és tyúknál megismertük.

Ugyancsak egy 20 mm. hosszú tengeri malacz harántmetszetein jóllátni az együttérző határkötegtől már elkülönült együttérző dűczelemeknek élénk szaporodási, előrenövekvő folyamatát, mely a sinus urogenitalis mindkét falán 0.3520 mm. hosszú dorsoventralis vonalban megy végbe és a megfelelő együttérző fonatnak veti meg alapját (22. ábra.)

A rendelkezésünk alatt állott 18, 30, 32, 42 és 52 mm. hosszú emberi ébrények harántmetszeteiben az együttérző határköteget találjuk folytonosságában, a szövetkező ágak és körzeti fonatokkal kifejlődve. A következőkben csupán olyan érdekesebb alakviszonyt jegyzünk föl észleléseinkből, melyek a fennebb megismertetett fejlődési mozzanatokkal hozhatók teljes összhangzásba és magyarázhatók meg egyszersmind a kifejletten észlelhető rendellenes alakviszonyok. A legfiatalabb 18 mm. hosszú emberi ébrényünk sorozatos harántmetszetein már előhaladt állapotokat találunk, a kétoldali teljesen fölépült együttérző határköteg, a benne föl és leszálló rostpályákat már tekintélyes kötegben tartalmazza. A kétoldali határköteg a rostos

eresztékek az együttérző határdúcok tekintetében egymástól nagyon elüt, úgy hogy az átmetszeteken a legnagyobb szabálytalanságban kapjuk úgy a rostok, mint a dúcsejtek föllépését. *Schenk* és *Birdsall* idézett dolgozatában egy 22 mm. hosszú emberi ébrény harántmetszetén észleltek egy teljes összeköttetést, még pedig sejteset a csigolyaközötti és együttérző dúc között. A közölt ábra (XVIII. tábla 1. á.) nem tünteti föl kellően ezt az összefüggést, egy ilyen fölötte fontos alakviszony észleletét szerettük volna megfelelő gonddal érzékitve látni. A rajzban minden egyéb fölösleges részek vannak föltüntetve és a lényeges olyan elmosódott és kicsiny nagyítású, hogy a rajzokból meríthető meggyőződést alig keltheti föl. Nem kételkedhetünk ily összefüggés létezésében, mely az eddigi fejtegetésekből nyilvánvaló és fejlődéstanilag igazolható, azonban ezen alakviszonyt csupán egy ritka változatnak tekinthetjük, miután annyira előhaladt ébrénynél a fejlődés első mozzanatainak észleléséről szó sem lehet, csupán a leszármazásból megmagyarázható visszamaradt rendellenes alakviszonyokról. Az általunk észlelt 18 mm. emberi ébrény a jelzett nagyban előhaladt viszonyokat tüntette föl, valamint ezeket *Schenk* és *Birdsall* XIX. tábla, 2 ábrája is mutatja, az ő idősebbik ébrényüknél, hol a hasúri dúcokkal találkozunk.

Az általunk átvizsgált emberi ébrényekről csupán azon alakviszonyokat kerestük és jegyeztük föl, melyek, mint a *Schenké* is, az együttérző dúcok leszármazásának ténye mellett szólnak, mint változatok, melyek a fejlődés közben maradtak vissza és abból magyarázhatók meg. Így egy 30 mm. hosszú emberi ébrényen, mint a 28. ábra mutatja, az együttérző dúc (dorsoventralis átmérője = 0.2560 mm. haránt ferde átmérője = 0.3840 mm.) a csigolyaközötti dúc distalis része felé kihengyesedik és egészen az elválasztó porczállományig ér; a két dúc közötti távol vagy 0.2880 mm. Az együttérző dúc sejtjei 0.0032—0.0048—0.0064 mm. között váltakoznak. A másik oldalon a határdúc jóval kisebb és egy már körzeti dúcsejtes idegkötegtől csupán egy kis edény választja el. A 29. ábra szintén ugyanolyan hosszú emberi ébrény harántmetszetének egy részét mutatja. Ugyanis a két együttérző határdúc a csigolya test alatt az edények mellett foglalnak helyet; az egyik oldalon

azonban egy meglehetősen nagy dúcztömeget találunk az idegtörzstől 0.0640 mm.-nyi távolban. A dúcsejtcsoport, mely az együttérző dúcznak fejlődése közben leszármazásához közel visszamaradt részletet képvisel, 0.2240 mm. haránt és 0.1280 mm. dorsoventralis átmérőjű. A két dúc között még egy közbeneső kis dúcsejtcsoport van elhelyezve, mely 0.0190 mm. átmérőjű. Ugyanezen ébrénynél egy másik metszeten a csigolyaközötti dúcztól mintegy 0.2240 mm.-nyire találunk egy dúcsejtcsoportot (dorsoventralis átm. 0.0480 mm. harántferde átm. = 0.0960 mm.) elhelyezve. Ezen dúcsejtcsoportok később mind a szövetkező ágak pályájában foglaltatnak.

30, 31, 43 mm. hosszú emberi ébrénynek haránt metszetein feltűnő kiterjedésben találjuk a bél körül, továbbá a sinus urogenitalis körül az együttérző dúcsejtcsoportokat, melyek a kifejletben az ismert fonatok tekintélyes ébrényi előfutárjai.

Egy 52 mm. hosszú emberi ébrény egyes harántmetszetein érdekes alakviszonyokat mutatnak a szövetkező ágak. Mint a 24. 25. 26. ábrák mutatják, a szövetkező ágakban különböző helyeken vannak dúcsejtcsoportok elhelyezve, úgy hogy ha egy képpé egyesítenők, akkor a csigolyaközötti dúczt az együttérző dúczzal összekötő teljes dúcsejtlánczot kapnánk a szövetkező ág alakjában. A 24. ábra a két dúc közelségét jelzi és a csigolyaközötti dúc ventralis részén azt a részletet, mely a dúc közvetlenségében mintegy elkülönült sejtcsoport tűnik föl. A 27. ábrában a visszamaradt dúcsejtcsoport a csigolyaközötti dúc-hoz közelebb, a 25-ben tőle távolabb van elhelyezve, végül a 26-ben két visszamaradt önálló dúczzal találkozunk.

Néhány emberi ébrényre vonatkozó makroszkopos leletet a következőben érintem. Egy négy ctm. hosszú emberi ébrénynél már a nyaki dúczt különválva találtam, meglehetősen eltávolodva a mellkasi dúczsorozattól. Ez utóbbi mindkét oldalon sűrűen egymáson ülő apró dúczból áll, melyekből néhány ággal kiindulva a zsigerideget már kifejlődve találtam, s melyet a mellékvese alá egy dúcba követhettem. A mellkasi és felső ágyéki rész között ismét egy összekötő fonál, az ágyéki rész különben egy dúcslánczot képez, a keresztűdúcokat kivált a jobb oldalon már különválva találtam összekötő fonalakkal. Egy 10 ctm. hosszú emberi ébrénynél a felső nyaki dúc nagyon

eltávolodott a mellkasi dúcsorozattól, orsóalakú, 4 mm. hosszú, a nyak felső részén; a vékony határfonal alsó részében közel az első mellkasi dúczhoz egy kis dúcz van beiktatva, melyet az alsó nyaki dúcz nyomának vélek. A mellkasi rész egy összefüggő 1 mm. széles dúczsort képez, mely alsó részében befűződések mutat, sőt a két utolsó mellkasi dúcz határozott összekötő fonallal bir. A zsigerideg mindkét oldalon a 7-ik borda magasságában keletkezik, aláfelé számos fonalat véve föl. Baloldalt a felső első és második fonal közepén egy-egy apró dúczocska van elhelyezve a zsigerdúcz (ggl. splanchnicum) megjelenése. Az utolsó mellkasi dúcz és a felső ágyéki dúcz között bal oldalt 5 mm. hosszú, jobb oldalt 3 mm. hosszú az összekötő fonal. Az ágyéki rész felső dúcza már elkülönült, a többi még összefolyt. Az ágyéki sor utolsó része és az első keresztűdúcz között egy 1.5 mm. hosszú összekötő fonal van. A keresztűdúczai már szépen elkülönülve mutatkoznak, kivéven az első, mely a jobb oldalon kettő egyesülését mutatja (30. ábra).

Egy 17 ctm. hosszú emberi ébrényen a nyaki dúcz a baloldalon 1 ctm., a jobb oldalon 6 mm. hosszú. A dúcz alsó részéből indul egy szívhez menő ág. Az első mellkasi dúcz erősen fejlett 5 mm. hosszú. A mellkasi dúczok elkülönültek. A 7-ik és 8-ik bordaköznek megfelelő dúczok a baloldalon egy szélesebb dúczban összefolyva maradtak. Ezen dúcztól ered a zsigerideg, mely az alább következő mellkasi dúczoktól, valamint az utolsó kettőt összekötő kötegből is nyer erősítő fonalakat. Közel az egyesült dúczból való kiinduláshoz egy kicsiny, hosszúkás dúczczal, a zsigerideg-dúczczal van ellátva. Az egyesült dúcz összetételének megfelelően két szövetkező ágat küld a 7. és 8. borda közti ideghez; az utóbbin egy kis dúcz is fordul elő közvetlenül a borda közti idegen. Ezen dúcz alsó részéből is indul egy szövetkező ág a 9-ik bordaközti ideg számára; középen egy kis dúczczal, azonkívül még egy nagyobb is el van látva azon a helyen, hol a bordaközti idegbe a következő mellkasi dúczból induló szövetkező ág is mélyed. Ezen utóbbi és a következő mellkasi dúczok összekötő ágain ugyanazon viszony ismétlődik, azzal a különbséggel, hogy a dúczocskák valamivel nagyobbak. Az ágyéki részlet még mindig egy összefüggő dúczsort képez, mely azonban a határköteg ágyéki részének felső részére szorít-

közik, alsó részen csak a vékony összekötő fonalat találjuk az első keresztducz számára (31. ábra).

Egy újszülött gyermeknél, a rendes alakviszonyokon kívül észlelt s a szövetkező ágakra vonatkozó viszonyokat emlitem föl. A zsigerideg-ducz a baloldalon hiányzik, a jobb oldalon pedig a zsigerideg felső két eredő ágának egyesülése helyén van elhelyezve a gerincoszlop mellső fölszinén. Az ágyéki részlet felső részében mindkét oldalon három ducz még külön nem vált állapotban maradt; ezen duczktömeget az első keresztducz-czal egy igen hosszú vékony fonal köti össze. Ezen fonal közepén bal oldalt egy orsóalakú duczczal függ össze, de a mely többé nem esik a határkötegbe, hanem a szövetkező ágban van elhelyezve mintegy korai fejlődésében megmaradt állapot jelzése. A ducz alsó része két szövetkező ággal függ össze. Az első keresztducz a másodikkal, ugyanazon oldalon összefolyt; az első ducz szövetkező ága azonban egy 3 mm. hosszú duczczal van ellátva, mely az előbbivel jelentőségére nézve megegyezik és hasonlóképen két szövetkező ággal függ össze (32. ábra).

A fölhozott esetek mind olyanok, melyek az együttlérző idegrendszernek megismertetett fejlődési módjával teljes összhangzásba hozhatók, illetőleg abból megmagyarázhatók. Így belőlők megértjük azonkívül az egyes rendellenességeket is, melyek a felnőttben észleltettek. *Real**) észlelte, hogy a határköteg a 7-ik borda fejecsen egy nagy orsóalakú duczczal, mely az 5-ik és 6-ik borda ideg ágait fölvette, megszakadt s a 7-ik bordaidegtől két gyökkel újra megindult; a 8-ik bordán nem volt ducz, a 9. és 10-ken kicsiny, azután újra megszakadt s a 12-ik borda idegtől két gyökérrel eredve, folytatódott. Ha visszaidézzük azon megismert tényt, hogy az együttlérző duczok a csigolyaközötti duczokból származnak le és a különálló együttlérző duczok egymás irányába való növekedéssel másodlagosan megalkotják az együttlérző határkötegnek jelzett rendellenességeit teljesen érthetjük. Különben a halak fejezetében fölemeltettük azon észleletünket, mely az együttlérző határköteg-képződés helyenként való elmaradására vonatkozik. *Cruvelhier***))

*) *Henle*: *Nervenlehre*. 1879. 60—70. lap.

**) *Henle*: *Nervenlehre*. 1879. 60—70. lap.

egy esetet ír le, hol az utolsó hát, az első ágyékdúczzal összefolyik és két csigolya hosszában egy fonál által egy nagy dúc-tömeggel függ össze, mely a négy ágyékdúcot képviseli. Mint láttuk, az együttérző határkötegnek befűződése, a dúcoknak szelvényyszerű elkülönülése legelőször a nyakon lép föl, azután a keresztrészen, csak később a mellkasi részen s utoljára az ágyéki részen. Az elkülönülés azonban sokszor, mint láttuk, nem tökéletes, több dúc eredeti állapotában megmarad és a fölötténel, mint a szabálytól eltérő alakviszony jelenik meg.

V. Befejező.

A körzeti idegrendszerre vonatkozó vizsgálataink fölött összegező szemlét tartva, nem tagadhatjuk, hogy egy áttekinthető tiszta képet nyertünk egy bizonyos területen a körzeti idegek és dúcok fejlődésében fölmerülő folyamatokról és azok változatosságáról. De a mennyire tisztult a kérdés a csigolyaközötti dúcok és gyökerek, az együttérző határköteg és a zsigerüregi együttérző dúczfonatok fejlődésére nézve, épen annyira bonyolultabb és homályos maradt a szervekben elhelyezett idegek és dúczsejtek fejlődésének a története. Az eddigiek szerint láttuk a fejlődés egyes szakaiban nyomról-nyomra követhetőleg a csigolya közötti dúczból az együttérző határdúczok keletkezését és ezekből a zsigerüregi együttérző fonatok képződését, egyszóval meggyőződhattunk, hogy a körzeti idegrendszernek jelzett részletei, tényleg közvetlenül a csigolyaközötti dúczok, ez utóbbi által pedig közvetve a velőcső származékai. A szervek és körzetiebb ideg és dúczelemek képződése nem jutott észlelésünk alá, az együttérző dúczok és fonatok fejlődése oly késő időszakban megy végbe, midőn a szervek már szövetszerűen elkülönülni kezdenek és a zsigerüregi sejtkötegeknek a szervek állományába való benövésének nyomát sem észlelhattuk. Őshalaknál a csigolyaközötti dúcz végén megindult sejtszaporodásnak medialisan fekvő elemei az alhasi edény irányába törekszenek és a középső csírlevél elemei közé elmosódva elvegyülnek. Hogy ezen az úton juthatnak-e a belfodor és később a bélbe dúczsejtek, utóvégre sem lehetetlen, de ennek a legcsekélyebb nyomát

sem lehetett észlelni. Tyúknál a törzs distalis részén a végbél dorsalis falán föllépő tekintélyes sejtköteg a *Remak*-féle bélideg is olyan korai időben lép föl, midőn még az együttérző határkötegből indul meg a zsigerüregi együttérző dúczok fejlődése és különösen a distalisabb részen találjuk hatalmasabban mint proximal felé. Egyenes összeköttetésbe hoznunk a zsigerüregi sejtkötegeket a *Remak*-féle ideggel nem lehetett, különben legelső megjelenésének helye és alakja is önálló fejlődése mellett látszik szólni. Úgy látszik, hogy a szervek dúczelemeinek fejlődése éles ellentétben áll az együttérző határköteg és zsigerüregi dúczok keletkezésével, mintha ectodermalis és mesodermalis képletekkel volna dolgunk. A szív állományában levő dúczok, a zsigerek dúczsejtjei, továbbá a körzeti idegek hüvelyében elhelyezett sejtek leszármazásának fontos kérdése fogja a legközelebbi vizsgálatunknak tárgyát képezni, bár már az eddigiek szerint nagyon valószínű, hogy a körzetiebben fekvő dúczsejtek mesodermalis eredetűek, mégsem zárható ki teljesen annak a lehetősége, hogy zsigerüregi dúczfonatok, a mint a zsigerekhez húzódó edényeket körülfonják, egyszersmind az edény-elágazódásnak megfelelően képeznék kiindulási pontját a zsigerek állományában található dúczsejtek fejlődésének. E tárgynak külön tanulmányt szentelünk. Ez alkalommal pedig röviden főlemlítjük azon eredményeket, melyekhez a körzeti idegrendszerre vonatkozólag eddig megejtett vizsgálataink vezettek.

1. A csigolyaközi dúczok halak és gyíkoknál az ébrény egész hosszában, tyúknál csupán az őscsigolyák területében, a velőcső dorsalis részletéből meginduló sejtszaporodási folyamat közvetlen termékei; tyúknál a fej területében a külső csírlevélnek az agycsőbe áthajló részlet sejtszaporodásából, valamint az áthajláshoz közel fekvő külső csírlevélrészlet sejtjeinek a leválásából keletkeznek.

2. Úgy a mellső gyökerek, mint a hátulsók, a velőcsőből kinövő finom rostok alakjában jelennek meg, és pedig a föllépés sorrendjében a mellsők megelőzik a hátulsókat. A csigolyaközi dúcz megkeskenyedett dorsalis részletének sejtjei a fejlődő hátulsó gyökerek helyén megmaradva, a pályájokban található tévelygő dúczoknak, ganglia aberrantia, vetik meg alapját. Rendellenesen a gerinczagi háti ághoz indulhatnak

egyenes hátulsó gyökérrostok, a csigolyaközötti dúc érintése nélkül, valamint a mellső gyökerek részéről a csigolyaközötti dúczon hatolhatnak át a háti ág számára rendelt mozgó rostok.

3. Rendellenesen fönmaradhat egy dúczsejtcsoport a páratlan dúczléc helyének megfelelően a velőcső fölött. A mellső gyökerek a csigolyaközötti dúczból kisebb-nagyobb dúczrészletet lefűzhetnek és pályájokba zárhatnak. A csigolyaközötti dúcznak a mellső gyökerekkel való rendellenes összeköttetése helyén a dúczsejtek fejlődésökben visszamaradnak, azaz ébrényi együttérző jelleget öltenek.

4. Az együttérző dúczok a csigolyaközötti dúczok ventralis végén szelvényyszerűen végbemenő sejtszaporodási folyamat közvetlen termékei, melyek lefűződésök után mint elkülönült dúczok jelennek meg.

5. Az együttérző határköteg másodlagos termék, az elkülönült együttérző dúczoknak egymás irányában való növekedésöknek köszöni keletkezését.

6. A zsigerüregi együttérző dúcz összeköttetésben áll a csigolyaközötti dúczczal, a mellső gyökerekkel, a mellső és a hátulsó gerinczagi idegágakkal.

7. A gerinczagtól jövő idegrostok egy határozott rendszerben haladnak az együttérző határkötegben, a mellkas felső részében a kötegek nagy száma felszálló, kis része pedig leszálló, innen lefelé a mellkasi és ágyéki részen a kötegek nagyobb része leszáll, kis része pedig fölfelé. A gerinczagi rostkötegek az együttérző határkötegtől mint körzeti együttérző ágak indulnak el, fölvevén még a határkötegtől fölülről és alulról jövő rostokat.

8. Tyúknál a csigolyaközötti és együttérző dúczok helyenkénti majdnem összefolyó közelsége a fejlődés későbbi időszában beköszöntő másodlagos alakviszony.

9. A zsigerekben elhelyezett dúczsejtcsoportok valószínűleg külön fejlődnek.

AZ ÁBRÁK MAGYARÁZATA.

I. tábla.

1. ábra. Egy 15 mm. hosszú Scyllium-ébrény proximal részének harántmetszete. Nagy. Hartnack S_8O_2 . *E* külső csirlevél, *M* velőcső, *V* alhasi edény, *G* lefűződött csigolyaközötti dűcz, distal végén a keletkezésben levő együttérző dűczozal.

2. 3. 4. ábra. Egy 18 mm. hosszú Scyllium-ébrény proximal részének harántmetszetei. Nagy. Hartnack S_4O_1 . *M* velőcső, *Ch* gerinczhúr, *Sp* csigolyaközötti dűcz, *x* ventral végén megindult sejtszaporodási folyamat. *S* lefűződött együttérző dűcz.

5. ábra. Egy 15 mm. hosszú Torpedo-ébrény harántmetszete. Nagy. Reichert S_1O_5 . *Ch* gerinczhúr, *mes* belfodor, *V* edények, *S* együttérző dűcz.

6. ábra. Egy 30 mm. hosszú Torpedo-ébrény harántmetszete. Nagy. Reichert S_1O_5 . *Ch* gerinczhúr, *M* velőcső, *Sp* csigolyaközötti dűcz, *n* idegtörzs, *S* együttérző dűcz, *x* körzeti dűcz sejtnyujtványai, *mes* belfodor.

7. ábra. Egy 18 mm. hosszú Mustelus laevis harántmetszete. Nagy. Reichert S_6O_3 . *Vv* edények, *N* idegtörzs, *S* együttérző dűcz.

8. ábra. Egy 20 mm. hosszú Scyllium-ébrény harántmetszete. Nagy. Reichert S_5O_2 . *M* velőcső, *Ch* gerinczhúr, *Sp* csigolyaközötti dűcz, *x* sejtszaporodási folyamat, *S* különváló együttérző dűcz, *Vv* edények, *mes* belfodor.

II. tábla.

9. ábra. Egy 80 óráig költött tyúkébrény harántmetszete. Nagy. Winkel S_8O_2 . *Spq* csigolyaközötti dűcz, *Sq* együttérző dűcz keletkezésében, *Ch* gerinczhúr, *M* velőcső, *W* gyökérköteg.

10. ábra. Egy ötnapos tyúk harántmetszete. Nagy. Winkel S_4O_2 . *Spq* csigolyaközötti dűcz. *N*. idegtörzs. *Sq* együttérző dűcz, *x* előrenövő dűczsejtes köteg.

11. ábra. Egy hatnapos kacsá harántmetszete. Nagy. Winkel S_4O_2 . *Ch* gerinczhúr. *V* alhasi edény, *M* belfodor, *Ggg* együttérző dűczöv.

12. 13. ábra. Egy öt napig és tizennyolcz óráig költött tyúk harántmetszetei. Nagy. Winkel S_7O_2 . *Sp* csigolyaközötti dűcz, *M* velőcső, *Ra* mellső gyökér, *x* dűczsejtek együttérző jelleggel, *y* csigolyaközötti dűcz rendes dűcz elemei.

III. tábla.

14. ábra. Egy nyolcznapos tyúk harántmetszete. Nagy. Hartnack S_8O_2 . *R* gerinczagy, *cc* központi csatorna, *gs* szürke állomány, *ws* fehér állomány, *hw* hátulsó gyökér, *vw* mellső gyökér, *Spq* csigolyaközötti dűcz, *Sq* együttérző dűcz, *pSq* körzeti együttérző dűcz, *Wk* csigolyatest, *va*, *da* hasi, hátí ág, *x*₁ összeköttetés mellső gyökér és együttérző dűcz között. *x*₁₁ összeköttetés hátí ág és együttérző dűcz között, *x*₁₁₁ hurokköteg, *hwf* hátulsó gyökérrostok, összeköttetés a két dűcz között.

15. 16. ábra. Egy nyolcz napig költött tyúk harántmetszetei. Nagy Hartnack S_4O_2 . *Sp* csigolyaközötti dúcz, *Sg* együttérző dúcz, *x* körzeti együttérző dúcz, *M* velőcső, *Ch* gerinczhúr.

17. ábra. Egy hat napig és tizenkilencz óráig költött kacsza. Nagy Hartnack S_4O_2 . *J* bél, *N* kettős béli leg, *M* belfodor.

IV. tábla.

18. ábra. Egy 20 mm. hosszú tengeri malacz harántmetszete. Nagy Hartnack S_4O_2 . *Sp* csigolyaközötti dúcz, *rp* hátulsó gyökér, *ra* mellső gyökér, *M* velőcső, *V* csigolyatest, *x* lefűződött dúczrészlet.

19. ábra. Egy 10 mm. hosszú házi nyúl sagittalis metszete. Nagy Hartnack S_4O_2 . *S* együttérző határköteg, *V* csigolyaoszlop, *M* velőcső.

20. ábra. Egy 10 mm. hosszú házinyúl sagittalis metszete. Nagy Hartnack S_4O_2 . *V* alhasi edény, *Gg* a határkötegtől elkülönült együttérző dúczsejtsoportok, mint a zsigerüregi együttérző fonatok képző telepei

21. ábra. Egy 10 mm. hosszú házinyúl harántmetszete. Nagy Hartnack S_4O_2 . *Sp* csigolyaközötti dúcz, *M* velőcső, *cm* szövetkező ág, *S* együttérző dúcz, *x* együttérző dúczsejtsoportok, *N* idegtörzs.

22. ábra. Egy 20 mm. hosszú tengeri malacz harántmetszete. Nagy Hartnack S_4O_2 . *Ch* gerinczhúr, *Su* húgyivaröböl, *i* bél, *Sg* együttérző határdúcok, *Gg* körzeti dúczsejtsoportok.

V. tábla.

23. ábra. Egy 20 mm. hosszú tengeri malacz harántmetszete. Nagy Hartnack S_4O_2 . *S* együttérző határkötegdúc, *x* fejlődő dúczsejtköteg, *i* bél, *v* csigolyatest.

24. 25. 26. ábra. Egy 52 mm. hosszú emberi ébrény harántmetszetei. Nagy Hartnack S_4O_2 . *M* velőcső, *Sp* csigolyaközötti dúcz, *cm* szövetkező ág, *s* együttérző dúcz, *x* dúczsejtsoport, *W* csigolyatest.

VI. tábla.

27. ábra. Egy 52 mm. hosszú emberi ébrény harántmetszete. Nagy Hartnack S_4O_2 . Mint a 26. ábra.

28. 29. ábra. Egy 30 mm. hosszú emberi ébrény harántmetszetei. Nagy Hartnack S_4O_2 . *Sp* csigolyaközötti dúcz, *S* együttérző dúcz, *x* dúczsejtsoport, *Vv* edények, *V* csigolyatest.

30. ábra. Egy 10 ctm. hosszú emberi ébrény együttérző határkötege. 1. Ganglion cervicale sup. 2. Ganglion cervicale inf. 3. Ganglia thoracica. 4. Ganglia n. splanchnici. 5. Nervus splanchnicus. 6. Ganglia lumbalia. 7. Ganglia sacralia.

31. ábra. Egy 17 ctm. hosszú emberi ébrény együttérző határkötege. 1. Ggl. cerv. sup. 2. Ggl. thorac. prim. 3. Összefolyt dúcz. 4. Ggl. splanchnicum. 5. Nervus splanchnicus. 6. 7. 8. A szövetkező ágak dúczai. 9. Ganglia lumbalia. 10. Ggl. sac. prim. 11. R. cardiacus.

32. ábra. Egy újszülött együttérző határkötegeinek részlete. 1. Összefolyt együttérző ágyékdúcok. 2. 3. A szövetkező ágak dúczai. 4. 5. Összefolyt együttérző keresztidúcok.

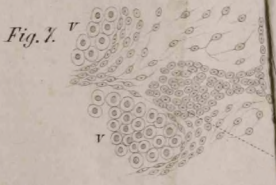
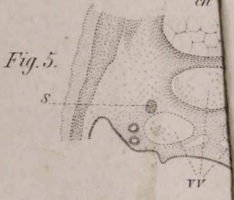
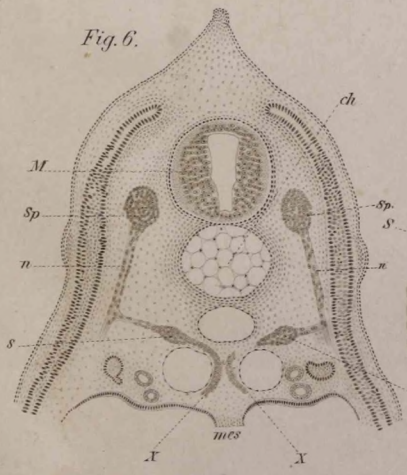


Fig. 6.



15. 16. ábra. Egy nyolcz napig költött tyúk harántmetszetei. Nagy. Hartnack S_4O_2 . *Sp* csigolyaközötti dűcz, *Sg* együttérző dűcz, *x* körzeti együttérző dűcz, *M* velőcső, *Ch* gerinczhúr.

17. ábra. Egy hat napig és tizenkilencz óráig költött kacsza. Nagy. Hartnack S_4O_2 . *J* bél, *N* kettős béli ág, *M* bélfodor.

IV. tábla.

18. ábra. Egy 20 mm. hosszú tengeri malacz harántmetszete. Nagy. Hartnack S_4O_2 . *Sp* csigolyaközötti dűcz, *rp* hátulsó gyökér, *ra* mellő gyökér, *M* velőcső, *V* csigolyatest, *x* lefüződött dűczrészlet.

19. ábra. Egy 10 mm. hosszú házi nyúl sagittalis metszete. Nagy. Hartnack S_4O_2 . *S* együttérző határköteg, *V* csigolyaoszlop, *M* velőcső.

20. ábra. Egy 10 mm. hosszú házinyúl sagittalis metszete. Nagy. Hartnack S_4O_2 . *V* alhasi edény, *Gg* a határkötegtől elkülönült együttérző dűczsejtesoportok, mint a zsigerüregi együttérző fonatok képző telepei

21. ábra. Egy 10 mm. hosszú házinyúl harántmetszete. Nagy. Hartnack S_4O_2 . *Sp* csigolyaközötti dűcz, *M* velőcső, *cm* szövetkező ág, *S* együttérző dűcz, *x* együttérző dűczsejtesoportok, *N* idegtörzs.

22. ábra. Egy 20 mm. hosszú tengeri malacz harántmetszete. Nagy. Hartnack S_4O_2 . *Ch* gerinczhúr, *Su* húgyivaröböl, *i* bél, *Sg* együttérző határdűczok, *Gg* körzeti dűczsejtesoportok.

V. tábla.

23. ábra. Egy 20 mm. hosszú tengeri malacz harántmetszete. Nagy. Hartnack S_4O_2 . *S* együttérző határkötegdűcz, *x* fejlődő dűczsejtköteg, *i* bél, *v* csigolyatest.

24. 25. 26. ábra. Egy 52 mm. hosszú emberi ébrény harántmetszetei. Nagy. Hartnack S_4O_2 . *M* velőcső, *Sp* csigolyaközötti dűcz, *cm* szövetkező ág, *s* együttérző dűcz, *x* dűczsejtesoport, *W* csigolyatest.

VI. tábla.

27. ábra. Egy 52 mm. hosszú emberi ébrény harántmetszete. Nagy. Hartnack S_4O_2 . Mint a 26. ábra.

28. 29. ábra. Egy 30 mm. hosszú emberi ébrény harántmetszetei. Nagy. Hartnack S_4O_2 . *Sp* csigolyaközötti dűcz, *S* együttérző dűcz, *x* dűczsejtesoport, *Ve* edények, *V* csigolyatest.

30. ábra. Egy 10 ctm. hosszú emberi ébrény együttérző határkötege. 1. Ganglion cervicale sup. 2. Ganglion cervicale inf. 3. Ganglia thoracica. 4. Ganglia n. splanchnici. 5. Nervus splanchnicus. 6. Ganglia lumbalia. 7. Ganglia sacralia.

31. ábra. Egy 17 ctm. hosszú emberi ébrény együttérző határkötege. 1. Ggl. cerv. sup. 2. Ggl. thorac. prim. 3. Összefolyt dűcz. 4. Ggl. splanchnicum. 5. Nervus splanchnicus. 6. 7. 8. A szövetkező ágak dűczai. 9. Ganglia lumbalia. 10. Ggl. sac. prim. 11. R. cardiacus.

32. ábra. Egy újszülött együttérző határkötegeinek részlete. 1. Összefolyt együttérző ágyékdűczok. 2. 3. A szövetkező ágak dűczai. 4. 5. Összefolyt együttérző kereszdűczok.

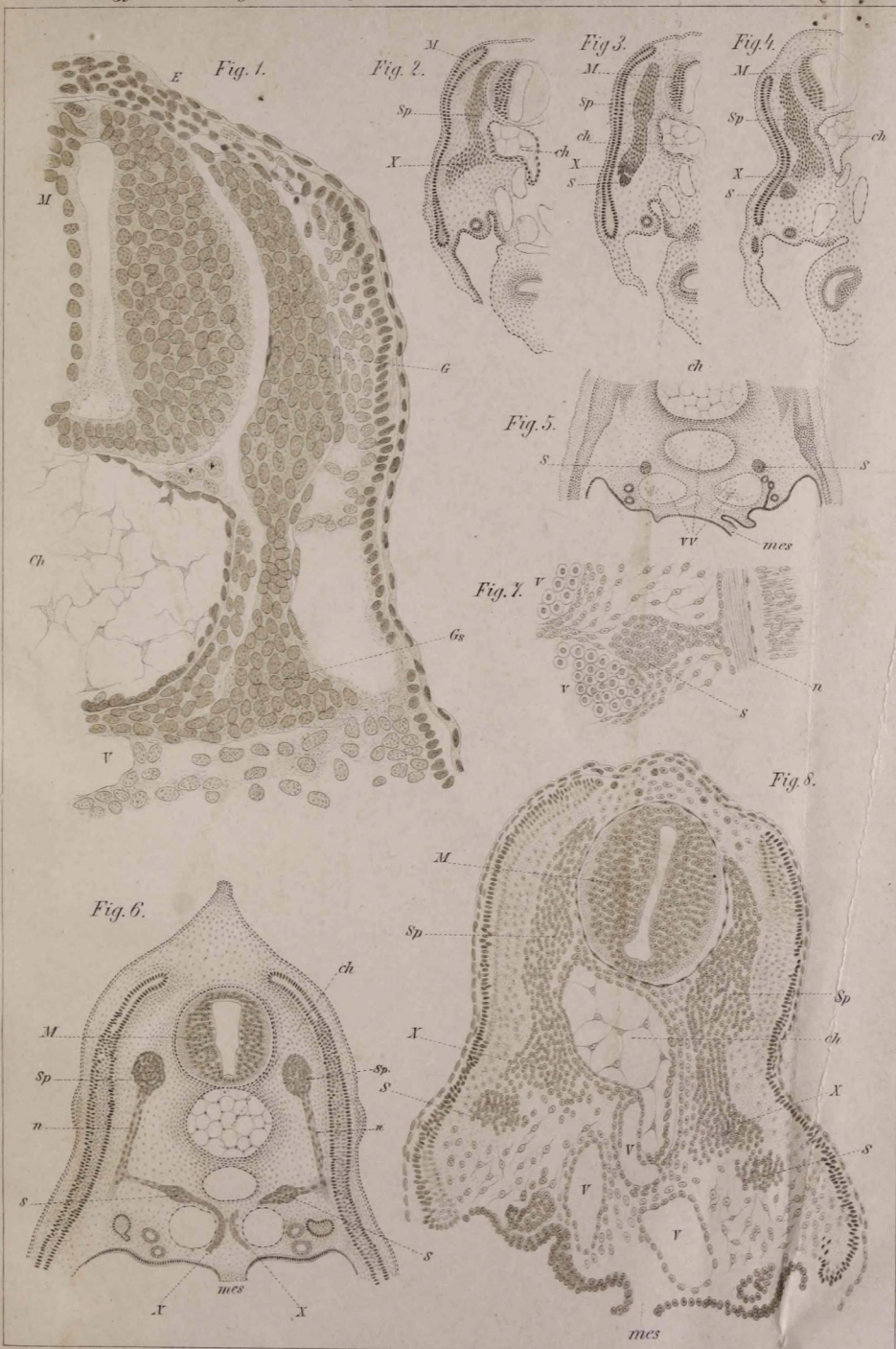


Fig. 3.

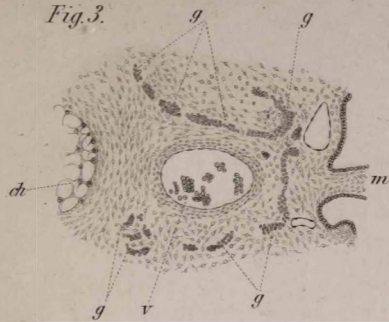


Fig. 2.



Fig. 1.

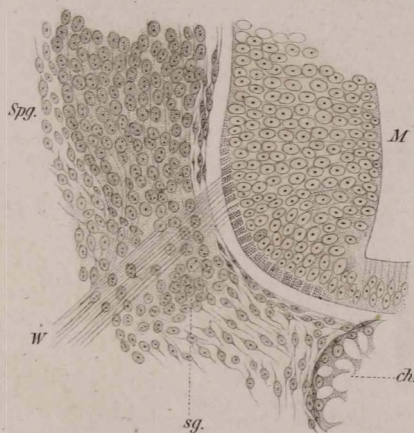


Fig. 4.

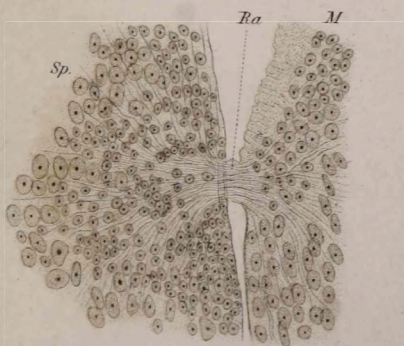


Fig. 5.

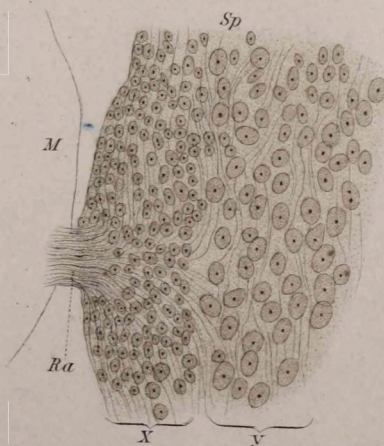


Fig. 3.

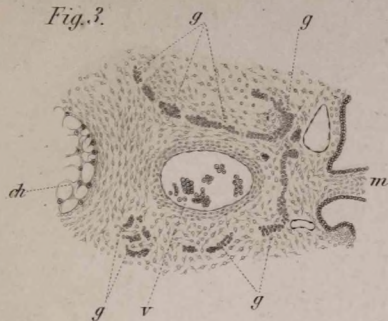


Fig. 2.

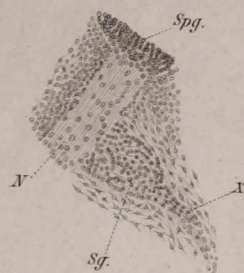


Fig. 1.

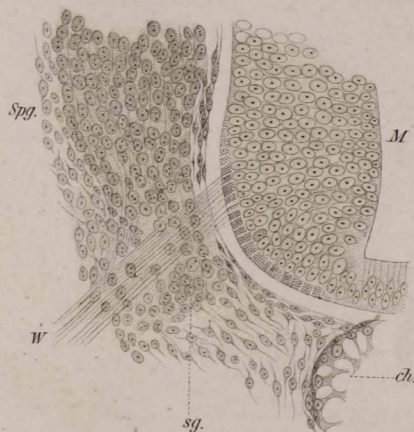


Fig. 4.

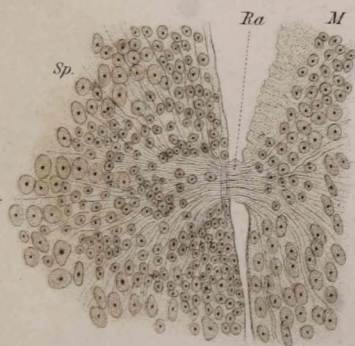


Fig. 5.

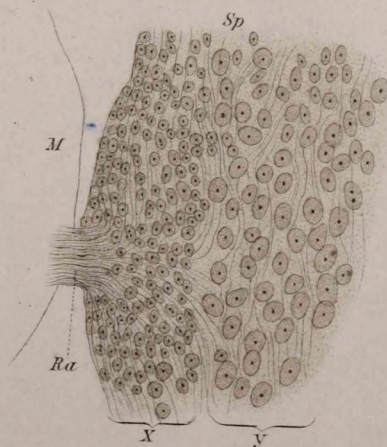




Fig. 6.



Fig. 8.

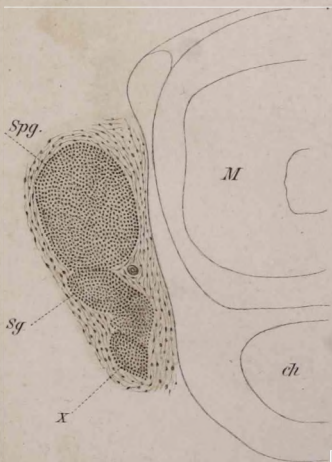


Fig. 9.

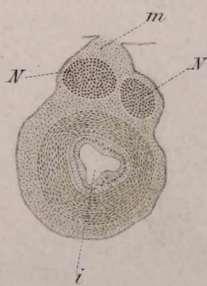


Fig. 7.

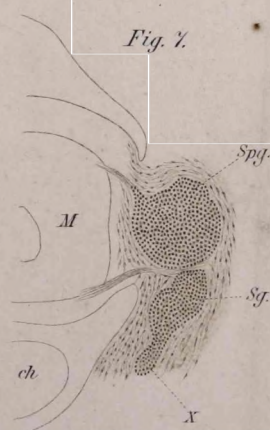


Fig. 13.

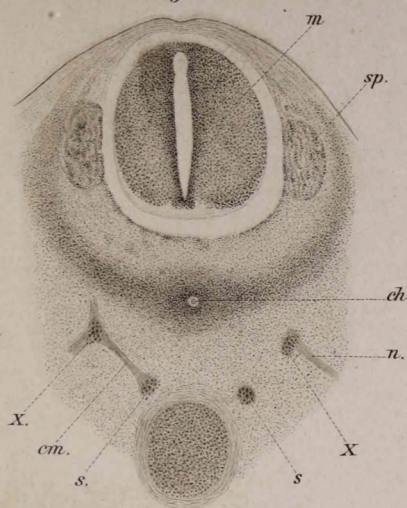


Fig. 12.

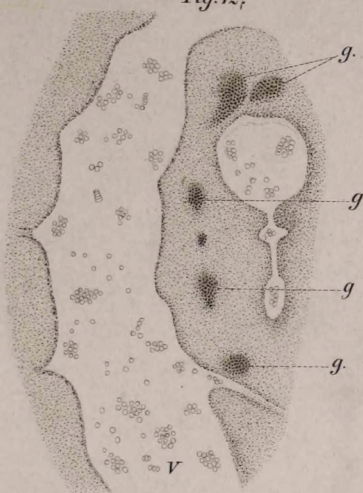


Fig. 11.



Fig. 10.

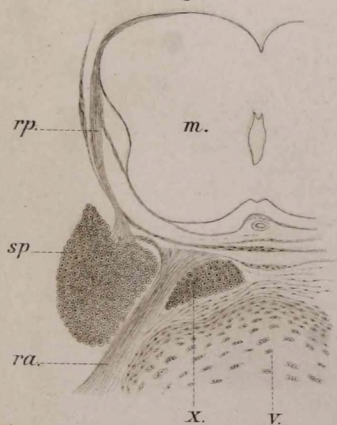


Fig. 14.

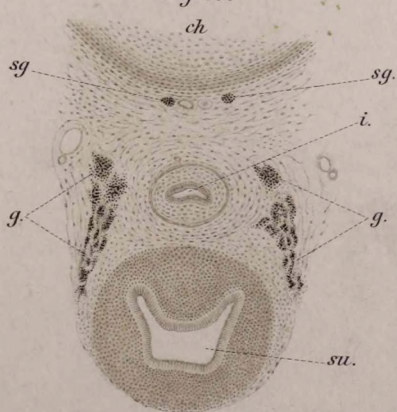


Fig. 16.



Fig. 15.

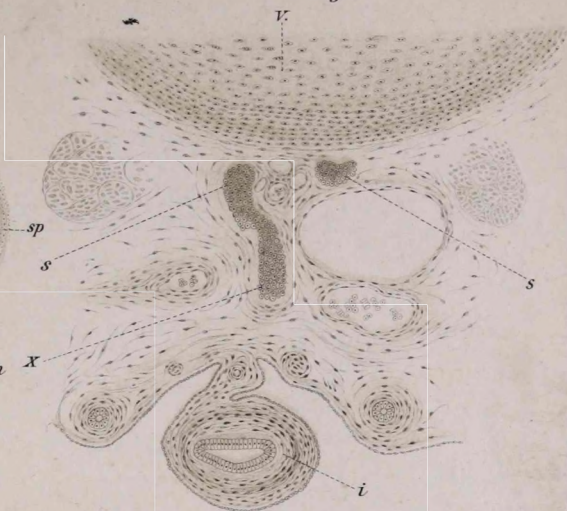


Fig. 17.



Fig. 18.

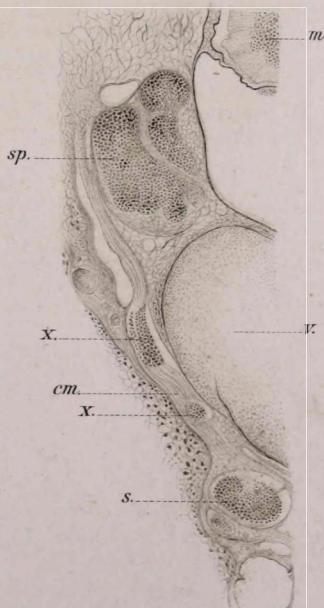


Fig. 19.

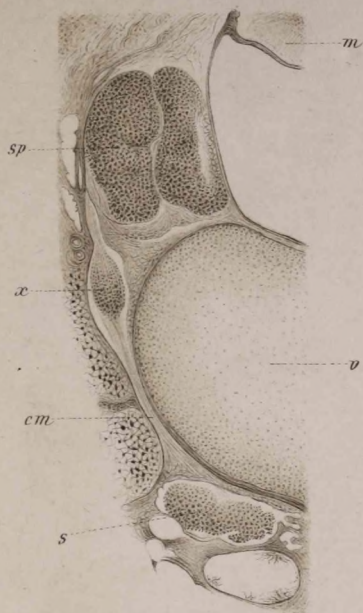


Fig. 20.

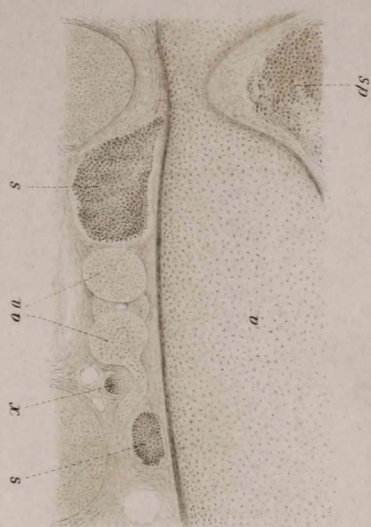


Fig. 21.



Fig. 23.

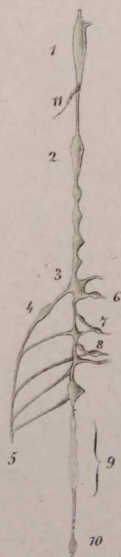
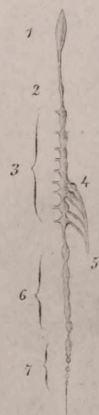


Fig. 24.



Fig. 22.



tól. — XXVI. Közlemények a m. kir. egyetem vegytani laboratoriumából. Bemutatta *Than Károly*. (I. A borkősav száraz lepárlási terményeiről. *Liebermann Leótól*. II. Adatok a Carbonylsulfid physikai sajátságaihoz s tiszta Carbonylsulfid előállítására. 2-ik közlemény. Ilosvay Lajostól.) — XXV. Közlemények az állatorvosi tanintézet vegytani laboratoriumából. *Liebermann Leótól*. (I. A kénessav kimutatása a borban és más folyadékokban II. Egy készülék könnyen olvadó fémek és öntvények olvadási pontjának meghatározására.) Egy rajzzal. — XXVI. A hydrogen hyporoxyd képződése égés közben. II. Válasz a víz képződési melegének ügyében. *Schuller Alajostól*.

Tizenkettedik kötet 1882.

I. Baryt és Cerusit Felekesről Borsodmegyében. (Négy könyomatú táblával.) *Schmidt Sándortól*. — II. Kristálytani és optikai vizsgálatok az aranyhegyi Amphibolon. (Egy képtáblával.) *Franzenau Ágostontól*. — III. Értekezések a myo-mechanika köréből. *Jendrassik Jenőtől*. — IV. Helyreigazító észrevételek *Thanhoffer Lajos* urnak «Adatok a harántesiku izmok szerkezete és idegvégződéséhez» című székfoglaló értekezéséhez. *Jendrassik Jenőtől*. — V. A *Vampyrella* fejlődése és rendszertani állása. (Két táblával.) *Klein Gyulától*. — VI. Az *Aquilegiák* rendszere és földrajzi elterjedése. (Systema et area *Aquilegiarum* geographica.) *Dr. Borbás Vinczétől*. — VII. A szénkönyvek égése chlorgázban. *P. Kiss Károlytól*. — VIII. Adatok a növények, különösen az *Euphorbiceák* tejnedvének ismeretéhez. (Két táblával.) *Dietz Sándortól*. — IX. Helyreigazító észrevételek *Jendrassik Jenő* ur «Helyreigazító» etc. «Észrevételeire». *Thanhoffer Lajostól*. — X. Adatok a *Cestodák* ismeretéhez, a *Solenophorus Megalocephalus*on megejtett vizsgálatok alapján. (Tizenhét ábrával.) A heidelbergi egyetem állattani intézetéből. *Dr. Roboz Zoltántól*.

Tizenharmadik kötet 1883.

I. A *Clavulina* Szabóí-rétegek, az *Euganeák* és a tengeri Alpok területén, — és a krétakori «Scaglia» az *Euganeákban*. (Négy táblával.) *Hantken Miksától*. — II. Az *Eremocoris*-fajok magánrajza. (Két táblával.) *Horváth Gézától*. — III. A modern zoologia szempontjai s céljai. (Székf.) *Kriesch Jánostól*. — IV. A rovarok dimorphismusáról. (Egy tábla rajzzal.) (Székf.) *Horváth Gézától*. — V. A parádi timsós, Ilonavölgyi timsós és a *Clarisse*-forrás vizének vegyelemzése. *Dr. Lengyel Bélától*. — VI. A *Sibrai* (*Sivabrada*) fürdő ásványvizének vegyelemzése. *Scherfel V. Auréltól*. — VII. Dolgozatok a k. m. tud. egyetem élettani intézetéből. (III. füz.) Közli *Jendrassik Jenő*. 1. A folyadékok áramlása hajszálesővekben. (Öt ábrával.) 2. Adatok a fehérynyeoldatok átszivárgásához. *Dr. Regécsi Nagy Imrétől*. — VIII. Új vagy kevésbé ismert hasgombák. *Gasteromycetes novi vel minus cogniti*. (Öt táblával.) *Kalchbrenner Károlytól*. — IX. Az állatország rendszeres osztályozása, különös tekintettel az újabb állattani rendszerekre. (Egy rajztáblával.) (Székf.) *Dr. Margó Tivadartól*. — X. A czemétei ásványviz vegytani elemzése. *Scherfel V. Auréltól*. — XI. *Hymenoptera nova Europaea et exotica*. Európai és másföldi új Hártyaröptűek. *Mocsáry Sándortól*. — XII. Hunyadmegye ásvány-

vizei. *Dr. Hankó Vilmostól.* — XIII. Vizsgálatok a löcsei m. k. főreáltanoda vegytani intézetéből. *Dr. Steiner Antaltól.* — XIV. A petroleum lobbanási pontja meghatározásának egy új módszere. *Liebermann Leótól.* — XV. Adatok a Cilioflagelláták ismeretéhez. (Véglénytani tanulmány. Egy rajzlappal. *Dr. Daday Jenőtől.*

Tizennegyedik kötet. 1884.

I. Egy tömegesen tenyésző légyfaj az Alsó-Duna mellékéről. (*Thalassomia congregata.*) (Három tábla rajzzal.) *Dr. Tömösváry Ödöntől.* — II. A lakásviszonyok befolyása a cholera és typhus elterjedésére. *Dr. Fodor Józseftől.* — III. A csigolyaközötti dúczok és idegyökerek fejlődéséről. (Két tábla rajzzal.) *Dr. Ónodi A. D.-től.* — IV. A keleti Kárpátok geológiai viszonyai. (Két szelvénynyel.) *Dr. Primics Györgytől.* — V. A külső hőmérsék befolyása a csecsemők szervezetére. *Dr. Erőss Gyulától.* — VI. Új adatok a Buda-nagykovácsii hegység és az esztergomi vidék föld- és őslénytani ismeretéhez. *Dr. Hanitsen Miksától.* — VII. A folyami rák zöld mirigyének boncz-, szövet- és élettana. (Két táblával.) *Szigethy Károlytól.* — VIII. Tanulmány a Najadeák szövettanából. (Négy táblával.) *Ifj. Apáthy Istvántól.* — IX. Az associált szemmozgások idegmechanismusáról. III. közlemény. (Egy fametszettel, hat táblázattal s egy színes kőrajzzal.) *Dr. Högyes Endrétől.* (Székf.)

Tizenötödik kötet. 1885. (1—19.)

I. Ásványelemzési közlemények. *Loczka Józseftől.* — II. Gróf Széchenyi Béla közép-ázsiai expedíciójának növénytani eredményeiről. (Székf.) *Kanitz Ágosttól.* — III. Selmecz geológiai viszonyainak előzetes ismertetése. *Dr. Szabó Józseftől.* — IV. A tátrafüredi Hygiea-forrás vegyelemzése. *Scherfel V. Auréltól.* — V. A koronahegyi fürdő (Smerdzonka) kénesvizének vegyelemzése. *Scherfel V. Auréltól.* — VI. A Beregmegyében levő bilásoviczi Irma-forrás ásványvizének vegyelemzése. *Nendtvich Károlytól.* — VII. A szliácsi források chemiai elemzése. (Székfoglaló.) *Than Károlytól.* — VIII. A bártfai fürdő ásványvizeinek chemiai elemzése. *Dr. Ossikovszky Józseftől.* — IX. A vámfalusi és túrvékonyi ásványvizek vegyelemzése. *Nendtvich Károlytól.* — X. Bacteriumok az élő állatok vérében. *Fodor Józseftől.* — XI. Magyarország ásványvizei. *Nendtvich Károlytól.* — XII. Vizsgálatok újszülött gyermekek rendes hőmérséki viszonyaira vonatkozólag. *Erőss Gyulától.* — XIII. A szemlencse fejlődésének első mozzanatairól a gerinczeseknél. *Korányi Sándortól.* — XIV. Dolgozatok a k. m. tud. egyetem élettani intézetéből. (IV. füz.) Közli Jendrassik Jenő. 1. Észrevételek az osmosis elméletéhez. Nagy Imrétől. 2. Az izommagvakról. *Rothman Ármintől.* — XV. Dolgozatok a k. m. tud. egyetem élettani intézetéből. (V. füz.) Közli Jendrassik Jenő. 1. A sima izomzat gyarapodása és pótlódása. Ifj. Apáthy Istvántól. 2. Adatok a gerinczagi dúczok ismeretéhez, a békán tett vizsgálatok alapján. *Lenhossék Mihálytól.* — XVI. Progén koponyák. *Dr. Lenhossék Józseftől.* — XVII. Magyarország erdősségei. *Bedő Alberttől.* — XVIII. A palaearktikus övben élő terrikoláknak revisiója és elterjedése. *Örley Lászlótól.*